ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE
PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DU Dr TOULOUSE

BIBLIOTHÈQUE DE PHOTOGRAPHIE

DIRECTEUR A. SEYEWETZ

La Photographie

PAR
G. CHICANDARD

LIBRAIRIE OCTAVE DOIN
GASTON DOIN, EDITEUR-PARIS

Boston Public Library
Boston, MA 02116

Ernest M. Bélanger
Lowell, Mass.

Octave DOIN et FILS, éditeurs, 8, place de l'Odéon, Paris

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

Publiée sous la direction du Dr TOULOUSE

BIBLIOTHÈQUE

DE PHOTOGRAPHIE

Directeur : A. SEYEWETZ

Sous-Directeur de l'Ecole de chimie industrielle de Lyon

Les sciences photographiques, qui sont de création récente, ont pris un essor considérable dans ces dernières années. Les procédés photographiques, qui étaient restés, en effet, pendant longtemps des procédés purement empiriques, relèvent pour la plupart aujourd'hui de la science pure, et la mise en œuvre de réactions chimiques pour expliquer un grand nombre de phénomènes photographiques, n'a pas contribué pour une faible part à cette transformation rapide.

A la suite de cette évolution si prompte, les applications photographiques se sont multipliées avec une inconcevable rapidité et la plaque photographique est devenue la véritable rétine du savant, comme Janssen l'a si humoristiquement définie.

Elle est, en effet, aujourd'hui, l'auxiliaire de toutes les sciences. Ses applications se sont étendues aux diverses branches de l'activité humaine et aucune d'elles n'a sollicité vainement son concours.

On peut même dire que la photographie a fait la conquête du monde entier, car elle a pénétré, avec les explorateurs, dans les parties du globe les plus difficilement accessibles.

De même que la presse propage la pensée, de même la photographie sert les intérêts de la civilisation, en multipliant l'image des objets et en perpétuant le souvenir des phénomènes les plus subtils.

Dans le domaine des sciences physiques, elle a permis de suppléer, dans une large mesure, à l'imperfection de nos sens et a pu fournir des documents précis sur des phénomènes physiques que l'œil ne peut percevoir.

La microphotographie a permis de faire une étude approfondie de la structure intime de la matière dont on parviendra sans doute, dans un avenir peu éloigné, à étudier plus complètement les atomes et les molécules. Appliquée à l'étude des métaux, la microphotographie a donné naissance à la métallographie qui est utilisée pour suivre la fabrication de l'acier et de la fonte.

La cinématique a mis a profit la rapidité de l'impression de la plaque photographique, pour déterminer la vitesse des projectiles et la forme de la veine gazeuse qu'entraînent ces projectiles.

L'astronomie a trouvé également une collaboration puissante dans la photographie qui a permis de réaliser la carte du ciel et de découvrir de nombreuses comètes et de petites planètes.

C'est également grâce à elle que la radioactivité a été découverte et a facilité l'étude intime de la matière et de l'énergie qui la dirige.

En météorologie, la photographie a reçu des applications multiples dans l'enregistrement de la température, de la pression et de l'état hygrométrique.

Les sciences biologiques, les sciences médicales et la microbiologie lui sont redevables de progrès importants

La chirurgie a tiré un parti très avantageux de la propriété que possèdent les rayons X de traverser facilement certains corps opaques à la lumière et d'être arrêtés par d'autres corps. Cette propriété a été l'origine d'une science nouvelle, la radiographie qui permet de photographier les masses osseuses des corps à l'exclusion des masses musculaires et de déterminer dans ces dernières l'emplacement exact des corps étrangers qui s'y sont introduits.

En physiologie, la chronophotographie a permis de faire l'analyse du mouvement en prenant à des intervalles de temps égaux et connus, des images successives d'un même objet. La cinématographie a utilisé ces images pour reconstituer ce mouvement et le reproduire à un moment et en un lieu quelconques.

Enfin les sciences géographiques, historiques, archéologiques, psychiques même, font un appel continuel aux ressources que leur offre la photographie.

La source déjà si féconde des applications photographiques que l'on pouvait croire tarie, vient d'être revivifiée par la merveilleuse découverte des plaques autochromes, due aux frères Lumière.

La photochromie avait été jusqu'ici l'objet de recherches nombreuses. Le procédé de Cros et Ducos du Hauron pour la reproduction indirecte des couleurs, avait été appliqué après des perfectionnements importants à l'impression chromophotographique, mais il ne put se répandre dans la pratique photographique à cause des difficultés d'exécution qu'il présentait.

L'ingénieuse méthode interférentielle de Lippmann avec laquelle on peut reproduire directement les couleurs, constitue une merveilleuse expérience de laboratoire qui confirme brillamment la théorie physique de la lumière; mais son introduction dans la pratique s'est heurtée jusqu'ici à des difficultés qui paraissent insurmontables.

La reproduction photographique des couleurs vient de faire un pas de géant avec l'apparition de la plaque autochrome qui permet d'obtenir l'image des objets avec leurs couleurs naturelles aussi facilement que des images en noir.

Nous allons sans doute assister dans cette nouvelle phase à des perfectionnements comparables à ceux qu'a subis la photographie en noir depuis Daguerre.

Toutes les applications dont nous venons de faire l'énumération sommaire, ne peuvent être utilisées avec fruit que si l'on connaît la pratique photographique, qui elle-même ne peut être conduite d'une façon judicieuse qu'en étudiant la théorie des procédés photographiques.

C'est pour réaliser ce double but qu'a été créée la bibliothèque photographique de l'Encyclopédie scientifique.

Le savant, de même que l'industriel, le novice aussi bien que le photographe professionnel, pourront y puiser toutes les connaissances nécessaires pour arriver au résultat qu'ils poursuivent.

Dans les divers ouvrages qui composent notre bibliothèque, sont traitées séparément les grandes divisions que l'on peut concevoir dans l'étude de la science photographique et de ses applications ; on peut donc facilement tenir chacun de ces volumes au courant des plus récents progrès modernes par une réimpression faite en temps opportun.

Les volumes seront publiés dans le format in-18 jésus cartonné ; ils formeront chacun 350 pages environ avec ou sans figures dans le texte. Le prix marqué de chacun d'eux, quel que soit le nombre de pages, est fixé à 5 francs. Chaque volume se vendra séparément.

Voir, à la fin du volume, la notice sur l'ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE, pour les conditions générales de publication.

TABLE DES VOLUMES
ET LISTE DES COLLABORATEURS

*Les volumes publiés sont indiqués par un **

*1. **La photographie**, par G. Chicandard, Licencié ès sciences physiques.

2. **Physique photographique**, par L. Chavanon, Ingénieur, Licencié ès sciences physiques et ès sciences mathématiques.

3. **Chimie photographique**, par H. Barbier, Ingénieur-chimiste.

4. **Les négatifs en photographie**, par A. Seyewetz, Sous-Directeur de l'Ecole de chimie industrielle de Lyon.

5. **Les positifs en photographie**, par E. Trutat, Docteur ès-sciences, Directeur du Musée d'histoire naturelle de Toulouse.

6. **Manipulations photographiques**, par A. Seyewetz, Sous-Directeur de l'Ecole de chimie industrielle de Lyon.

7. **La photographie des couleurs**, par A. et L. Lumière, Directeurs de la Société des plaques et papiers photographiques A. Lumière et ses fils.

8. **La photographie à la lumière artificielle**.

9. **Microphotographie et Macrophotographie**, par F. Montpillard.

10. **La Photographie des radiations**, par Dr M. Chanoz, Docteur ès-sciences, Chef des travaux à la Faculté de médecine de Lyon.

11. **Reproductions photographiques monochromes**, par L.-P. Clerc, préparateur à la Faculté des sciences de l'Université de Paris.

12. **Reproductions photographiques polychromes**, par L.-P. Clerc, préparateur à la Faculté des sciences de l'Université de Paris.

13. **La Stéréophotographie**, par Dr G. H. Niewenglowski, Professeur au lycée Carnot à Tunis.

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION

du Dr TOULOUSE, Directeur de Laboratoire à l'École des Hautes-Études.

Sécrétaire général : H. PIÉRON, Agrégé de l'Université.

BIBLIOTHÈQUE DE PHOTOGRAPHIE

Directeur : A. SEYEWETZ

Sous-directeur de l'Ecole de chimie industrielle de Lyon

LA PHOTOGRAPHIE

LA PHOTOGRAPHIE

PAR

G. CHICANDARD

LICENCIÉ ÈS SCIENCES PHYSIQUES

PARIS

OCTAVE DOIN ET FILS, ÉDITEURS

8, PLACE DE L'ODÉON, 8

1909

Tous droits réservés

INTRODUCTION

—

La Photographie, c'est l'art de produire des images durables par l'action seule de la Lumière.

La pratique de la photographie comme celle de tous les arts fait des emprunts à diverses sciences. La fabrication des objectifs photographiques qui atteint aujourd'hui la perfection doit son développement à la connaissance approfondie de l'Optique, branche importante de la Physique. La préparation des plaques et papiers sensibles d'une part, l'invention des procédés de développement et de virage d'autre part, impliquent la connaissance complète de la Chimie, car il n'est guère de chapitre de cette science qui n'ait été mis à contribution par quelque inventeur. La Photographie est donc, en même temps qu'un art, une branche de la Physique et une application de la Chimie.

Après avoir beaucoup emprunté aux sciences, l'art photographique à son tour leur rend des services. Les applications de la photographie aux sciences ne se comptent plus. Grâce à elle, la carte du Ciel a pu être dressée avec une précision qu'aucun autre procédé n'aurait pu atteindre. L'étude du Soleil, celle de ses taches, de ses protubérances est rendue facile. Les passages des planètes

Mercure et Vénus sur le Soleil peuvent être fixés sur la plaque sensible. Le Spectre solaire visible et invisible nous dévoile tous ses secrets. Bref, l'appareil Photographique devient l'un des instruments indispensables de l'astronome et du physicien.

Avec Laussedat et Moëssard, la photographie peut aborder le Lever des plans et faire la topographie des régions inaccessibles.

La Médecine y a recours pour conserver sous forme de Microphotographies les coupes microscopiques d'organes ou pour fixer le facies ou les attitudes de certains malades. Avec la photographie en couleurs l'étude des maladies cutanées va se trouver facilitée par la possibilité d'une reproduction exacte des éruptions, des syphilides, des lupus, etc.

L'Archéologie, l'Ethnographie, la Géographie recourent à la photographie pour fixer par des documents authentiques les Monuments, les Sites et les types des habitants des pays les plus lointains. On pourrait soutenir qu'il n'est pas une science qui n'ait eu peu ou prou à se servir de la photographie.

Non contente de venir en aide au Savant, la Photographie se fait l'auxiliaire de l'Artiste dont elle facilite l'éducation par la reproduction des chefs-d'œuvre de l'Architecture, de la Sculpture, de la Gravure et de la Peinture.

Enfin dans certaines de ses manifestations la Photographie se hausse jusqu'à mériter le nom d'œuvre d'art. On a discuté et on discutera longtemps encore pour savoir si l'on doit ranger la photographie parmi les Beaux-

Arts ; il faudrait d'abord se mettre d'accord sur la définition de l'Art et du Beau pour trancher cette question. Nous nous contenterons, pour justifier ce que nous venons de dire, de citer sans commentaires quelques lignes d'un critique qui écrivait en 1899 dans la *Revue Encyclopédique* : On serait même en droit de demander à nombre d'artistes par définition et dont les œuvres, bien inutiles, encombrent les Expositions, d'aller prendre des leçons de bon goût, d'élégance auprès de ces amateurs photographes qui savent si bien présenter leurs œuvres ; car si nous ne plaçons pas encore la Photographie au nombre des Beaux-Arts, ceux qui savent si bien s'en servir, et ils ne sont pas nombreux (une vingtaine dans le monde entier) sont vraiment des Artistes.

Après cette constatation, au risque de faire crier au sacrilège, j'ajouterai, qu'en ce qui me concerne personnellement, il m'a été donner d'éprouver devant certaines projections de photographies en couleurs prises par les frères Lumière une émotion comparable à celle qu'on éprouve devant des tableaux de maîtres. J'insiste sur ce point que cette sensation n'est nullement éprouvée devant les épreuves elles-mêmes, mais bien devant des agrandissements projetés, il y a là une question d'échelle qui modifie totalement l'impression reçue.

Le Centenaire de l'Invention de la Photographie ne pourra être fêté, on le sait, que dans une trentaine d'années ; mais s'il est juste de fixer l'origine de cet art à Daguerre, de nombreux expérimentateurs avaient préparé les voies en signalant l'action de la lumière sur certains

composés chimiques et quelques-uns d'entre eux méritent le nom de précurseurs.

Le comte russe Bestuchef, dès 1725, avait observé que le perchlorure de fer dissous dans un mélange d'alcool et d'éther se décolorait au soleil pour reprendre après un séjour à l'ombre sa belle couleur d'or. Cette solution éthéro-alcoolique jouit jadis d'une vogue extraordinaire sous les noms de teinture de Bestuchef, de teinture de Klaproth ou de Gouttes d'or du général Lamothe, cette préparation figurait encore au Codex de 1834.

Schulze, médecin allemand, observait en 1727 que si l'on applique, sur un flacon contenant une solution de nitrate d'argent, un papier perforé, on obtient une image sombre à l'endroit frappé par la lumière.

Hellot, chimiste français, fait en 1737 une observation du même ordre en constatant que des traits tracés sur du papier avec une solution de nitrate d'argent noircissent à la lumière.

A la même époque Neumann observe que le Calomel noircit à la lumière en se décomposant et Bergmann, en 1776, signale que le chlorure mercurique mélangé à l'acide oxalique forme un composé sensible aux rayons lumineux.

L'action de la lumière sur le chlorure d'argent est étudiée par de nombreux expérimentateurs. Beccarius signale le premier, en 1757, son noircissement à la lumière. Scheele, le grand chimiste suédois confirme cette observation en 1777.

Charles, physicien français, dans ses cours au Louvre

en 1782, dessine des silhouettes de ses élèves sur du papier recouvert de chlorure d'argent. Il ne sait pas, il est vrai, fixer ces dessins mais il est néanmoins difficile de ne pas voir dans ces expériences un germe de la photographie.

Sennebier, la même année, montre que les rayons diversement colorés impressionnent différemment le chlorure d'argent et qu'alors que la lumière violette noircit en 15 secondes ce produit, il faut 20 minutes dans la lumière rouge.

Ritter, en 1801, signale en dehors du spectre des rayons invisibles au delà du violet qui noircissent le chlorure d'argent.

Wedgwood, imitant Charles, obtient en 1802 des images sur du papier et des peaux enduits de chlorure d'argent.

Puis vient Seebeck d'Iéna, qui, en 1810, fait une remarque très curieuse qui sera le point de départ des essais de photographie directe des couleurs, c'est que le chlorure d'argent exposé au spectre solaire prend des couleurs voisines de celles du spectre.

Enfin Bérard observe, en 1812, confirmant ainsi les recherches de Sennebier, que le maximum de l'action chimique se trouve dans le plus extrême violet et décroît graduellement vers le rouge.

Mais celui des précurseurs de Daguerre qu'on doit citer avant tous, celui qu'on peut considérer comme l'un des véritables inventeurs de la photographie, c'est Nicéphore Niepce, qui commença ses recherches en 1814 et

présenta dès 1827 à Londres des copies de gravure au bitume de Judée sur plaques de cuivre argentée.

Niepce, le premier, avait eu l'idée en 1824 de compléter la chambre noire de longueur immuable par l'adjonction d'un soufflet déplaçant le fond de la chambre et par l'addition d'un diaphragme à l'objectif. Il employait un diaphragme Iris, dit œil de chat, inventé par le père Kircher, le créateur de la Lanterne magique.

L'appareil photographique était dès lors créé dans ses lignes essentielles et, non content d'avoir obtenu une épreuve fixée sur la plaque de cuivre argentée, Niepce veut que cette épreuve lui serve à tirer un nombre illimité de copies.

En 1826, Nicéphore Niepce s'associe à Daguerre, mais il meurt en 1833 avant d'avoir vu le triomphe de leur idée commune.

En 1839, le 7 janvier, Daguerre publie son procédé et au mois de juin suivant la chambre des députés accorde à Daguerre et à Isidore Niepce, fils de Nicéphore, une rente viagère pour les payer de leur découverte rendue publique.

Cette même année, Bayard en France, Talbot en Angleterre publient leurs procédés sur papier et il n'est que juste d'associer leurs noms à ceux de Niepce et de Daguerre comme inventeurs de la Photographie.

Dès lors les progrès sont rapides. Fizeau perfectionne le daguerréotype, Blanquart-Evrard modifie avantageusement le procédé de Talbot. Humbert de Molard a l'idée de rendre transparent le papier négatif au moyen de ré-

sines dissoutes dans des essences, Legray imagine le papier ciré.

Niepce de Saint-Victor, cousin de Nicéphore, a le premier l'idée du verre comme support de la couche sensible et préconise pour celle-ci l'emploi de l'albumine iodurée. Legray, mettant à profit la découverte du Coton-poudre, fait faire un grand progrès à l'art photographique par l'emploi du Collodion. Scott Archer, en Angleterre, s'empare de l'idée qu'il perfectionne et en fait la base d'un procédé remarquable par sa netteté et sa finesse.

Ce procédé se perfectionne, devient le procédé au collodion maintenu humide, puis le procédé au collodion sec qui n'est détrôné que par l'apparition des procédés aux émulsions.

Ceux-ci reconnaissent pour premier inventeur Marc Gaudin qui fait des essais dans cet ordre d'idées dès 1853 ; mais il faut arriver jusqu'en 1871 pour avoir une émulsion pratique, c'est celle de Maddox au gélatino-bromure de Cadmium. King, en 1873, substitue le Bromure de Potassium au sel de Cadmium. Un nouveau progrès est accompli par Bennet qui montre qu'on augmente beaucoup la sensibilité en maintenant quelque temps l'émulsion à la température de 30° ; enfin Van Monckhoven découvre que l'addition d'ammoniaque détermine également la maturation de l'émulsion et le premier il fabrique industriellement des plaques au gélatinobromure. Eder, Abney, Vogel, les frères Lumière perfectionnent ensuite cette fabrication en l'amenant à la perfection actuelle.

D'autre part, la gravure photographique découverte par

Nicéphore Niepce dès 1827 a fait entre les mains de Niepce de Saint-Victor et de Charles Nègre des progrès énormes et la Lithophotographie inaugurée par Bareswill, Lerebours, Lemercier et Davanne arrive, grâce aux découvertes de Poitevin et à l'habileté technique de Lemercier, à des résultats admirables dès 1865.

Enfin, si la photographie des couleurs par le procédé direct est abandonnée ; le problème est solutionné au point de vue théorique par Lippmann en 1891 au moyen des interférences et au point de vue pratique par les frères Lumière en 1907 par la Trichromie par juxtaposition dont le principe avait été indiqué par Ducos du Hauron.

Cette rapide esquisse nous montre bien qu'avec les développements considérables pris par chacune des branches de l'art photographique, il est devenu matériellement impossible de faire un historique complet sans diviser ce vaste sujet en chapitres qui seront traités chacun d'une façon indépendante.

Mais comment diviser la Photographie ?

Nous avons pensé qu'aucune classification ne serait préférable à celle qui fut inventée par Melvil Dewey en 1873, qui est adoptée aujourd'hui par l'institut bibliographique de France, qui est employée aux Etats-Unis, en Angleterre, en France, en Belgique et en Allemagne et que l'on peut considérer comme la classification de l'avenir.

La classification décimale de Melvil Dewey est un système de numération appliqué aux documents bibliographiques qui embrasse toutes les connaissances humaines.

L'inventeur n'a pas eu la prétention de créer un classement rigoureusement méthodique et rationnel ; la solution d'un tel problème, d'ailleurs, était impossible puisque les progrès des sciences modifieraient chaque jour quelque point du classement de la veille.

Melvil Dewey s'est seulement proposé d'attribuer à chaque sujet ou à chaque rubrique de classement un numérotage toujours le même et d'assurer dans chaque branche de nos connaissances un groupement invariable et uniforme. Sa méthode n'en constitue pas moins un instrument de travail de premier ordre et une contribution importante à la science des classifications. Elle est incomparable pour classer non seulement les ouvrages, mais les articles des périodiques qu'on peut par ce moyen retrouver sans difficulté au moment du besoin.

L'idée de génie qu'il a eu, fut de considérer les nombres classificateurs comme des fractions décimales. Avec cette conception il devenait toujours possible d'intercaler entre deux nombres donnés, si voisins qu'ils fussent, autant de nombres intermédiaires qu'on pouvait le désirer et l'on était sûr que quelqu'elles fussent, les connaissances nouvelles trouveraient à se placer dans les cadres de classification.

L'ensemble des connaissances humaines a été divisé par Melvil Dewey en dix classes représentées par les chiffres de 0 à 9.

0 Ouvrages généraux.
1 Philosophie.
2 Religion.

3 Sociologie.
4 Philologie.
5 Sciences pures.
6 Sciences appliquées.
7 Beaux-Arts.
8 Littérature.
9 Histoire et Géographie.

Chacune de ces classes a été divisée en dix sections, la septième a donné :

71 Architecture des jardins.
72 Architecture proprement dite.
73 Sculpture.
74 Dessin.
75 Peinture.
76 Gravure.
77 Photographie.
78 Musique.
79 Sports et Jeux.

La photographie à son tour a été divisée en dix chapitres :

77.0 Technique générale.
77.1 Matériel et Appareils.
77.2 Procédés à base de sels métalliques.
77.3 Procédés aux poudres et mixtions colorées.
77.4 Impressions photographiques sur gélatine.
77.5 Photolithographie.
77.6 Photozincographie.
77.7 Photogravure.
77.8 Applications de la photographie.
77.9 Collections d'épreuves.

Puis chacun de ces chapitres, à son tour, est subdivisé autant que cela est nécessaire pour exprimer toutes les opérations ou toutes les idées qu'on veut différencier. Les nombres s'ordonnent, nous l'avons dit, en les considérant comme des fractions décimales dont on a supprimé 0, c'est ainsi que le nombre 77 144 vient avant 772 qui n'a que 3 chiffres et 771 376 qui en a 6. Pour notre historique nous numéroterons les paragraphes en supprimant les deux premiers chiffres 77 qui se répéteraient pour tous dans un livre consacré uniquement à la photographie.

Quand nous numéroterons (214) le paragraphe consacré aux procédés au collodion il sera sous-entendu que le numéro classificateur complet est 77.214 (Il est admis dans la classification décimale que l'on peut séparer le nombre classificateur en 2 ou plusieurs tranches par des points de façon à en rendre la lecture et les rapprochements plus faciles).

Voici le tableau complet des chapitres que nous traiterons tour à tour :

(023.4) Développement.
(023.5) Virage.
(023.6) Renforcement et Affaiblissement.
(023.7) Fixage.
(131) Chambres noires et accessoires.
(135) Objectifs.
(136) Obturateurs.
(137.6) Photométrie.
(144) Sources de Lumière.

(152) Supports des préparations sensibles.

(211) Procédés aux sels d'argent sur métal.

(212) Procédés aux sels d'argent sur papier pur ou avec encollage.

(212.1) Procédé positif sur couche d'argent réduit.

(212.2) Procédés sur papier humide.

(212.3) Procédés sur papier sec.

(212.4) Procédés sur papier ciré sec.

(212.5) Procédés sur papier salé au chlorure d'argent.

(213) Procédés aux sels d'argent avec couche (autre que le collodion) sensibilisée par bains.

(213.1) Procédés avec couche d'albumine ou de gélatine seule.

(213.2) Procédés avec d'autres substances seules.

(213.3) Procédés avec albumine ou gélatine avec sucre, gomme, etc.

(213.4) Procédés avec albumine ou gélatine sur collodion.

(213.5) Procédés au chlorure d'argent sur papier albuminé.

(213.6) Procédés au chlorure d'argent sur papier encollé avec d'autres substances.

(214) Procédés au Collodion.

(214.1) Collodion humide.

(214.2) Collodion conservé humide.

(214.3) Collodion sec sans préservateur.

(214.4) Collodion sec avec préservateur.

(214.5) Collodion albuminé.

(214.6) Collodion bromuré.

(214.7) Collodion argentique.
(214.9) Autres procédés au collodion.
(215) Procédés par émulsion aux sels d'argent.
(215.1) Bromure d'argent et collodion.
(215.2) Gélatinobromure d'argent.
(215.3) Collodiochlorure d'argent.
(215.4) Gélatinochlorure d'argent.
(215.9) Autres procédés par émulsion.
(216) Procédés aux sels d'argent et de fer.
(217) Procédés aux sels de cuivre.
(218) Procédés aux sels de mercure.
(221) Procédés aux ferroprussiate sur papier simple.
(222) Procédés au ferroprussiate avec un colloïde.
(223) Procédés au gallate de fer.
(225) Procédés aux sels de manganèse.
(227) Procédés aux sels de cobalt.
(231) Procédés aux sels de platine par virage.
(232) Procédés aux sels de platine par développement.
(234) Procédés aux sels d'or.
(236) Procédés aux sels d'iridium.
(239) Procédés aux sels de palladium.
(241) Procédés aux sels de chrome et de cuivre.
(242) Procédés aux sels de chrome et de fer.
(245) Procédés aux sels d'urane.
(246) Procédés aux sels d'urane avec collodion.
(249) Procédés aux sels de tungstène ou de molybdène.
(25) Procédés aux sels de plomb.
(26) Procédés aux sels d'étain.
(27) Procédés aux sels de vanadium.

(29) Procédés à base de Sélénium.
(31) Procédés aux mixtions colorées.
(32) Procédés aux poudres ou par saupoudrage
(33) Procédés par imbibition.
(35) Procédés par teinture.
(36) Diazotypie.
(41) Photocollographie.
(48) Photochromocollographie.
(51) Photolithographie.
(58) Photochromolithographie.
(61) Photozincographie.
(68) Photochromozincographie.
(71) Photoglyptographie.
(718) Photochromoglyptographie.
(72) Phototypographie.
(728) Photochromotypographie.
(74) Galvanographie.
(75) Photoplastographie.
(758) Photochromoplastographie.
(77) Photosculpture.
(813) Agrandissements.
(831) Microphotographie.
(832) Téléphotographie.
(833) Radiographie.
(84) Stéréoscopie.
(852) Chronophotographie.
(854) Kinétoscope.
(855) Cinématographe.
(861) Orthochromatisme.

(862) Chromophotographie directe.

(863) Chromophotographie par effets interférentiels.

(864) Chromophotographie par superposition de trois épreuves monochromes.

(866) Chromophotographie par juxtaposition des éléments monochromes.

Nous terminerons cet historique de la photographie proprement dite par l'historique de quelques applications de la photographie :

(77 : 4) au droit.

(77 : 52)[1] à l'Astronomie.

(77 : 52.69) à la Topographie.

(77 : 53) à la Physique.

(77 : 61) à la Médecine.

(77 : 738) à la Céramique.

Puis nous compléterons ce volume par :

Un Glossaire des principaux termes employés dans l'art photographique ;

Un résumé chronologique des principales découvertes en photographie ;

Un index bibliographique.

Une table alphabétique et une table systématique des matières, le tableau que nous venons de donner constituant une table méthodique très complète facile à consulter, les chapitres se succédant comme l'indique le tableau classificateur.

Nous nous sommes efforcé d'être aussi complet que pos-

[1] Les deux points indiquent l'idée de relation entre la photographie représentée par le nombre 77 et l'astronomie par 52.

sible dans notre historique sans cependant entrer dans les détails techniques que l'on trouvera dans les autres volumes de la bibliothèque photographique.

Nous renvoyons donc le lecteur désireux de connaître en détail la construction et le calcul des objectifs au volume de cette encyclopédie intitulé : *Physique photographique*. De même les théories chimiques de l'image latente, du développement, du fixage, du virage, etc., se trouveront dans *La Chimie photographique*.

Les détails des opérations nécessaires pour le traitement des papiers et des plaques sensibles seront donnés dans l'ouvrage ayant pour titre : *Les Manipulations photographiques*.

La manière de produire de bons clichés sera amplement détaillée dans l'*Obtention des négatifs*.

Les tirages des photocopies, l'emploi des divers papiers, leurs particularités, leurs avantages seront minutieusement décrits dans l'*Obtention des positifs*.

La photographie des couleurs sera l'objet d'un volume spécial portant ce titre.

Enfin quatre volumes seront encore nécessaires pour épuiser le vaste sujet que représente aujourd'hui l'art photographique; ce sont :

Impressions photographiques.
Microphotographie et agrandissements.
Photographie des radiations.
Photographie à la lumière artificielle.

LA PHOTOGRAPHIE

PREMIÈRE PARTIE

HISTORIQUE

CHAPITRE PREMIER

OPÉRATIONS PHOTOGRAPHIQUES

(023.4) Développement

On sait qu'on appelle développement l'opération photographique qui consiste à faire apparaître sur la couche sensible l'image restée latente après l'exposition, et que les produits chimiques employés pour faire apparaître cette image se nomment révélateurs ou développateurs. On sait aussi que certains produits, sans être par eux-mêmes des révélateurs, augmentent la puissance révélatrice du mélange, ces produits sont des accélérateurs.

Le premier procédé de développement fut celui de Nicéphore Niepce qui, sur sa plaque enduite de bitume de Judée, dissolvait les parties non insolées restées solubles, laissant une image dans laquelle les noirs de bitume insolubilisé représentaient les parties claires du sujet et le

métal à nu les parties les plus obscures. Cette image constituait ce qu'on a appelé un négatif.

Dans le procédé de Niepce, le révélateur était l'huile animale de Dippel, produit obtenu par la distillation sèche de la corne de cerf. On mettait à part les premières portions de la distillation qui constituaient l'esprit volatil et le sel volatil de corne de cerf, et les dernières portions redistillées plusieurs fois donnaient enfin l'huile animale de Dippel. Par la suite, Niepce employa également l'essence de lavande.

Le second procédé de développement fut celui de Daguerre, qui faisait apparaître l'image sur sa plaque de cuivre argentée, en employant celle-ci aux vapeurs de mercure, il date donc de la découverte du Daguerréotype, c'est-à-dire de 1833 ; nous l'étudierons au chapitre des procédés photographiques.

Les vapeurs mercurielles servirent aussi de révélateur à Boussigues, pour son procédé sur papier, et à Hunt, pour son papier photogénique.

Puis vint le développement Talbot, à l'acide gallique ; c'était une solution aqueuse, saturée de ce corps, qui servait de révélateur pour les divers papiers dont nous donnerons la préparation plus loin.

Hunt, en 1844, employa, pour son papier énergiatype, le sulfate de fer en solution concentrée gommeuse qu'il employait au pinceau. C'est lui le premier qui fit connaître les propriétés développatrices des sels de fer.

Grove confirme, en 1850, cette propriété, et montre qu'elle s'applique non seulement au papier de Hunt, mais encore à tous les papiers sensibles, à base d'argent.

En cette même année, Blanquart Evrard indique comme accélérateur de l'acide gallique, le fluorure de

potassium. Legray réclame aussitôt la priorité de cette idée. Niepce de Saint-Victor fait la même réclamation. En réalité, c'est à un chimiste du nom de Lecson que revient le mérite de cette idée, car il avait signalé, en 1845, le fluorure de potassium comme un accélérateur d'une sensibilité extrême.

Laborde, de son côté, conseillait l'emploi de l'acétate de chaux pour le même objet.

Enfin, Blanquart Evrard indique le cyanure de potassium comme ayant une action semblable au fluorure.

En 1851, Victor Regnault, le célèbre physicien, conseille de substituer à l'acide gallique, l'acide pyrogallique, et Archer publie cette même année la première formule basée sur l'observation de Regnault. Ce développateur devait, avec le sulfate ferreux, fournir une longue carrière, car ces deux révélateurs sont encore employés malgré la concurrence qui leur est faite par les nombreux produits inventés depuis 1851.

L'acide pyrogallique, d'ailleurs, ne détrôna pas immédiatement l'acide gallique. Scheurer propose, quelque temps après, à la Société Héliographique, comme développateur nouveau, une solution de 2 grammes d'acide gallique dans l'alcool fort.

Lorsque les procédés au collodion apparaissent, on continue à développer soit à l'acide pyrogallique, soit au sulfate ferreux, soit même à l'acide gallique, et, pour ce dernier, Laborde indique deux nouveaux accélérateurs, c'est l'acétate de chaux et l'acétate de plomb.

Meynier propose le remplacement du sulfate de fer ordinaire par le sulfate double de fer et d'ammoniaque, produit connu sous le nom de sel de Mohr, du nom du chimiste qui en a proposé l'emploi en analyse chimique.

En 1867, Coventry publie un procédé de développement pyrogallique en deux bains. Le premier a pour formule :

Acide pyrogallique	0gr,70
Sulfite de soude	3 grammes
Eau.	100 »

Le second est une solution de carbonate de soude à 2 %. On l'ajoute au premier au moment de l'emploi seulement.

En 1877, Samman conseille l'hydrosulfite de soude en solution, comme révélateur. Il est essayé avec succès par Berkeley, mais il est bientôt abandonné.

Vers cette époque, Carey Lea propose une modification pour le développement au fer. Il prépare son bain en dissolvant de l'oxalate ferreux dans de l'oxalate de potasse.

Enfin, en 1879, la formule du développement au fer est encore modifiée par Eder qui montre que le mélange du sulfate ferreux et de l'oxalate de potasse produit de l'oxalate ferreux d'une façon plus économique que le procédé de Carey Lea. C'est sous cette dernière forme que le développement au fer gardera pendant de longues années la faveur des professionnels.

Cette même année, Henderson conseille d'ajouter au révélateur pyrogallique du ferrocyanure de potassium.

En 1880, un nouveau développateur fait son apparition : c'est l'hydroquinone. Cette découverte est due à Abney. Le produit s'emploie en solution aqueuse additionnée d'ammoniaque, il convient très bien aux plaques sèches.

Après la publication de ce travail, Eder et Toth ayant essayé les isomères de l'hydroquinone, c'est-à-dire la résorcine et la pyrocatéchine, les signalèrent comme développateurs.

Ces auteurs avaient fait erreur en ce qui concerne le premier de ces corps, ainsi que le démontrèrent plus tard Lumière frères.

Quant à la pyrocatéchine, c'est, en effet, un révélateur en solution sulfitique, ainsi que Eder et Toth ont conseillé de l'employer. On peut se servir, pour ralentir l'action du bain, soit de bromure de potassium, soit d'acide borique.

En 1883, Eder et Pizzighelli préconisent, pour le développement des plaques au gélatinobromure, l'emploi de l'hydrosulfite de soude, signalé autrefois par Samman et Berkeley.

Arnold Spiller et Carl Egli, en 1884, proposent le chlorhydrate d'hydroxylamine.

Dirigeant ses recherches vers les réducteurs puissants comme les précédents, Eder, en 1885, étudie l'action des sels de phénylhydrazine et reconnaît que le sulfate de cette base peut développer lorsqu'il est additionné d'une solution de carbonate de soude.

De toutes ces recherches, en dehors du développement au fer et de l'acide pyrogallique, un seul révélateur devait subsister, c'est l'hydroquinone d'Abney. Mais, en 1889, un nouveau développateur fut proposé qui eut quelque temps la faveur de la mode, c'est l'iconogène découvert et breveté par Andresen, de Berlin.

Ce corps est, au point de vue chimique, l'amido-β-naphtol sulfonate de sodium. En même temps que lui, Andresen brevetait des diamines dérivées du benzène, du toluène et du xylène qui n'ont jamais été employées d'une façon courante, et il signalait en passant, sans s'y arrêter, les propriétés développatrices du paramidophénol.

En 1891, les frères Lumière publient les résultats de

leurs recherches sur les développateurs organiques. Dans un remarquable travail, ils montrent que la fonction développatrice est en relation intime avec la composition chimique, et que dans la série aromatique on peut prédire à coup sûr d'après la formule d'un corps s'il y a ou non des propriétés révélatrices. Il faut et il suffit pour qu'un composé développe l'image latente :

1° Qu'il renferme au moins deux groupes : soit hydroxyle, soit amidogène ;

2° Que deux de ces groupes au moins soient entre eux en position ortho ou para.

C'est ainsi que parmi les trois phènediols (ou diphénols) sont développateurs : le paraphènediol ou hydroquinone et l'orthophènediol ou pyrocatéchine; tandis que le métaphènediol ou résorcine ne l'est pas.

Les auteurs vérifient leur loi sur un grand nombre de composés et signalent, en particulier, les corps suivants comme révélateurs :

Diamidophénol [1]. . . .	1, 3, 4
Triamidophénol	1, 2, 4, 5
Diamidocrésol.	1, 3, 5, 2 (ou diméthyldiamidophénol)
Hydrophlorone	1, 3, 2, 5 (ou méthylphénetriol)
Hydrotoluquinone . . .	1, 2, 5 (ou méthylphénediol)
Paramidocrésol	1, 3, 6 (ou méthylaminophénol)
Acide amidosalicylique. .	1, 3, 2 (ou aminophénol méthyloïque)
Acide caféique	1, 2, 3 (ou propényloïquephénediol)
Aldéhyde méthylprotocatéchique	1, 3, 4 (ou méthylolphénediol
Gallate de méthyle . . .	1, 3, 4, 5 (ou phénetriol méthyloate de méthyle).

De son côté, Andresen avait signalé plusieurs dérivés

[1] Nous numérotons tous ces composés d'après la règle du Congrès de Genève, le numéro 1 s'applique au carbone lié à l'atome du poids atomique le plus faible.

des naphtols qui rentraient dans la loi formulée par Lumière frères, c'étaient :

α_1	Amido	α_2	Naphtol
α_1	. . .	β	. . .
β_1	. . .	β_2	. . .

En même temps qu'ils publiaient ce travail, Lumière frères mettaient sur le marché le paramidophénol dont ils avaient remarqué la puissance développatrice et qu'ils étaient arrivés à fabriquer industriellement.

Ils publièrent une première formule pour l'emploi de ce corps ; cette formule, après quelques modifications, devint finalement la suivante :

Paramidophénol	20 grammes.
Sulfite de soude	250 »
Lithine caustique.	1 »
Eau distillée.	1 litre

Cette même année, H.-A. Wickers propose de remplacer dans le développement à l'acide pyrogallique l'ammoniaque ou le carbonate de soude par le carbonate de lithine.

A la même époque, Frédéric Reverdin, de Genève, signale, à la Société genevoise de Photographie, les propriétés révélatrices du diamidophénol.

L'année suivante, Hauff, en Allemagne, Lumière frères, en France, fabriquent industriellement le chlorhydrate de ce produit que la maison Hauff nomme amidol, tandis que la Société Lumière lui laisse son nom de diamidophénol.

En 1893, le Dr Vogel recommande, sous le nom de réducine, la diamidorésorcine.

En 1894, Lumière frères signale comme un fait théo-

rique intéressant que le sulfate hypovanadeux violet est un développateur énergique, même en solution très acide. Ils préconisent l'emploi du phosphate tribasique de soude, au lieu des alcalis caustiques ou carbonatés, dans les révélateurs organiques.

Puis un certain nombre d'auteurs recommandent des mélanges de produits déjà connus.

Audra conseille le mélange de paramidophénol et d'hydroquinone.

Ce même mélange est préconisé par Forestier, puis par Valenta.

Hauff, après l'amidol, a breveté d'abord la glycine qu'il appelle paraoxyphénylglycin et qu'il prépare par l'action de l'acide monochloracétique sur le paramidophénol, puis travaillant toujours les dérivés des amidophénols, il invente le métol, produit très intéressant, c'est le sulfate de méthylparamidophénol.

En même temps que ces deux produits, Hauff lance également, sous le nom de piral, un développateur qui n'est autre que l'acide pyrogallique sous une forme plus dense que le produit sublimé du commerce, enfin il fabrique également une série de mélanges : glycine-pyrogallol ; métol-hydroquinone, etc.

Audra, en 1895, préconise le mélange métol-paramidophénol.

Houdaille, en 1896, conseille plutôt le révélateur mixte hydroquinone acide pyrogallique.

L'amateur et le praticien ont vraiment à cette époque l'embarras du choix et les découvertes continuent !

Hauff invente successivement l'ortol, mélange d'hydroquinone et d'un produit nouveau : l'orthométhylamidophénol, isomère de la base du métol ; puis l'adurol qui

n'est autre que l'hydroquinone monochlorée. Il brevète encore en 1896 les glycines des diamines aromatiques mais ne met aucun de ces corps dans le commerce.

Sous ce même nom d'adurol la maison Schering met en vente l'hydroquinone monobromée.

Votocek, vers 1897, signale quelques produits intéressants au point de vue théorique mais trop peu solubles pour donner lieu à des applications, ce sont les hydrazines primaires de la série grasse ou de la série aromatique. Il a vérifié la propriété révélatrice de l'amidoguanidine, de l'amido-urée, de la diphénylhydrazine asymétrique, de la tolylhydrazine et des α et β-naphtylhydrazines.

Dès 1896, Lumière frères et Seyewetz proposent l'emploi de l'acétone ou des aldéhydes en présence du sulfite de soude, en remplacement des alcalis caustiques ou carbonatés. Cette substitution est surtout avantageuse dans le développement pyrogallique.

En 1899, ces mêmes auteurs préparent un nouveau révélateur, l'hydramine. Ce corps est une combinaison cristalline d'hydroquinone et de paraphénylène-diamine analogue aux phénates et non un simple mélange comme ceux dont nous parlions plus haut.

La formule conseillée pour l'emploi de l'hydramine est la suivante :

Hydramine crist.	5	grammes
Lithine caustique	3	»
Sulfite de soude de soude anh. . .	16	»
Eau distillée.	1000	»

Cette même année l'Actien Gesellschaft für anilin fabrikation invente le diogène révélateur nouveau dont le nom chimique est : amidonaphtoldisulfonate de sodium.

En 1901, Baeyer d'Eberfeld brevète les amidobenzyl-

alcools fournis par la réduction des nitroxybenzylalcools, puis le métamido-oxybenzylsulfonate de sodium.

Barrolet propose le synthol comme révélateur, c'est le chlorhydrate d'aminophènediol 1,3,4. Ce produit renferme donc deux groupes phénoliques et un groupe amidogène à l'inverse du diamidophénol qui n'a qu'un groupe phénolique pour deux amidogènes.

En 1902, Ludwig imagine le développement en pleine lumière, pour cela il teinte la plaque avant développement avec une solution de crocéine 3B, c'est le procédé dit à la Coxine.

En 1903, Lumière frères et Seyewetz perfectionnent cette idée en employant le picrate de magnésium dissous dans le sulfite de soude et se servant de cette solution sulfitique pour développer comme à l'ordinaire. Ce procédé a l'avantage de ne pas teindre la plaque. La maison Lumière vend le mélange de picrate et de sulfite sous le nom de chrysosulfite.

Cette même année Baeyer d'Eberfeld brevète l'emploi comme développateur du produit obtenu en traitant l'acide pyrogallique par la diméthylaniline et isolant le produit d'addition, c'est-à-dire le pyrogallate de diméthylaniline. Ce corps s'emploie avec une combinaison d'acétone et de bisulfite de sodium.

En 1903 nouveau révélateur inventé par Baeyer, c'est l'édinol ou chlorhydrate de métamido-oxybenzylalcool. Le nom de ce corps d'après la nomenclature du congrès de Genève, serait : 1,3,6 méthylolaminophénol.

On a proposé pour l'emploi de ce produit de remplacer dans les bains de développement les alcalis soit par le lithium carbamide, soit par le pinakolsalz de la Société Farbwerke à Hœchst.

Ce dernier corps est une solution à 20 % d'amidoacétate de sodium.

C'est également en 1903 que Lumière frères lancent un nouveau révélateur très intéressant, la métoquinone, composé cristallin résultant de la combinaison du métol et de l'hydroquinone. Ce composé parfaitement défini est le phènediolate de méthylparamidophénol. Il révèle l'image latente même sans addition d'alcali.

En 1904, Balagny imagine le développement lent en liqueur acide. On prépare un premier bain avec :

Sulfite de soude anhydre . .	25 grammes
Bisulfite de soude à 35°. . .	50 à 100 cent. cubes
Eau distillée	150 cent. cubes

puis on prend de cette solution 15 centimètres cubes et l'on ajoute :

Diamidophénol.	1 gramme
Bromure de potassium au 1/10 .	5 cent. cubes
Eau	150 »

L'image doit apparaître à la quatrième minute, si elle n'apparaissait pas on ajouterait de 2 en 2 minutes, 2 centimèbres cubes de solution bisulfitique. Enfin, si le cliché est très posé on peut commencer par ne mettre que 10 centimètres cubes de solution bisulfitique.

En 1905, l'Actien Gesellschaft signale la paraoxyphénylglycinamine comme ayant une action développatrice.

Enfin, en 1907, Konig et O. Stachlin ont trouvé que le triamidobenzol et le triamidotoluol sont d'excellents développateurs en solution sulfitique. L'addition d'alcalis augmente leur puissance sans déterminer de voile.

(023.5) Virages

On sait qu'on appelle virage l'opération photographique qui consiste à modifier la couleur primitive d'une épreuve obtenue avec un papier sensible généralement à base d'argent, en plongeant celui-ci dans un bain appelé bain de virage, renfermant un sel métallique qui est le plus souvent un sel d'or. Le métal du bain de virage se substitue au moins partiellement au métal contenu dans la couche sensible en changeant la tonalité de l'épreuve, on dit alors qu'elle vire.

Nous parlerons d'abord en détail des principaux virages à l'or. puis nous dirons quelques mots des virages ayant pour base divers sels métalliques.

Virages à l'or. — Dès l'apparition des premiers procédés sur papier, les inventeurs publièrent des formules de virage.

Legray, l'un d'eux, proposa l'emploi pour ses papiers d'une solution d'hyposulfite d'or et de sodium déjà employée par Fizeau par l'image Daguerrienne. Plus tard, il donna la préférence à une autre formule :

Chlorure d'or.	1 gramme
Chlorure de chaux	1 »
Eau	2 litres

Ce bain donnait de jolis tons, mais rongeait trop les épreuves.

Humbert de Molard, en 1851, conseilla un bain de chlorure d'or obtenu par dissolution de l'or dans l'eau régale, additionné de craie en poudre. C'est le bain adopté plus tard par Davanne.

L'abbé Laborde modifia la formule d'Humbert de Molard qu'il trouvait peu rapide. Voici sa formule :

Chlorure d'or	1 gramme
Acétate de soude	50 grammes
Eau	2 à 4 litres

Il faut exposer ce bain 1/2 heure au soleil puis le laisser dans un endroit chaud cinq à six heures avant de l'employer.

Humbert de Molard proposa alors une autre formule, c'était une solution au millième de sel de Fordos et Gélis, c'est-à-dire d'hyposulfite d'or et de potassium.

En 1859, Maxwell Lyte propose le bain suivant :

Chlorure d'or	1 gramme
Phosphate de soude	20 grammes
Eau	1 litre

Ce bain vire en donnant des tons bleus noirs.

En 1862, Jeanrenaud conseille l'emploi du chlorure d'or aux deux-millième additionné de 30 à 40 grammes d'acétate de chaux. Il ajoute qu'on peut remplacer le sel de chaux par le sel correspondant de baryum, de strontium ou de zinc.

Hardwich publie la formule suivante :

Chlorure d'or	1 gramme
Carbonate de soude	10 grammes
Eau	1 litre

Ce bain vire très bien, mais malheureusement ne se conserve que 24 heures en bon état.

En 1867, Liesegang fait connaître un procédé nouveau. Il précipite une solution concentrée de chlorure d'or par une solution concentrée de sulfocyanate d'ammonium, décante la solution limpide et ajoute 90 grammes de chlorure

d'ammonium et 400 grammes d'eau. Il plonge les épreuves dans ce bain en les remuant constamment pour empêcher que le dépôt blanchâtre qui se forme ne se dépose sur l'épreuve.

La même année. Wharton Simpson donne une formule très bonne pour le collodio-chlorure et pouvant s'appliquer au papier albuminé, c'est la suivante :

Chlorure d'or	0gr,40
Sulfocyanure d'ammonium	16 grammes
Eau	1 litre

L'épreuve dans ce bain passe au jaune et semble disparaître, puis elle remonte et reprend son intensité.

En 1869, Carey Lea prépare un virage de la façon suivante : Il fait dissoudre 5 grammes de potasse caustique dans 125 centimètres cubes d'eau, il ajoute autant d'acide benzoïque qu'il peut s'en dissoudre, puis il prend 50 centimètres de cette solution et l'ajoute à 1 litre d'eau où il a dissous au préalable 1 gramme de chlorure d'or. Le bain ainsi préparé agit très rapidement.

Newton à la même date publie la formule suivante :

Chlorure d'or	1 gramme
Borax.	10 grammes
Tungstate de soude	40 »
Eau	2 litres

On a soin de préparer le bain 2 ou 3 heures avant l'emploi.

Après la publication de cette formule où figurait pour la première fois un tungstate, plusieurs auteurs proposèrent des formules à base d'acéto-tungstates et ces recettes eurent une certaine vogue.

En 1880, Monckoven se sert d'un liquide contenant

pour 2 litres 1 gramme de chlorure d'or et 30 grammes d'acétate de soude cristallisé dans lequel il ajoute de 1 à 20 centimètres cubes d'une solution à 2 $^0/_0$ de bicarbonate de soude. Selon la proportion de bicarbonate ajoutée le ton varie du rouge au bleu.

Après 1880 les formules de virage à l'or se multiplient et reproduisent plus ou moins les recettes anciennes, citons cependant une formule originale publiée en 1902 par Hélain. On fait dissoudre 1/2 gramme d'acide tartrique dans 40 centimètres cubes d'une solution à 2 $^0/_0$ de thiocarbamide ; dans ce liquide on verse lentement en agitant 50 centimètres cubes de chlorure d'or à 1 $^0/_0$; on ajoute 20 grammes de chlorure de sodium et l'on complète le volume à 1 litre. Il faut bien laver l'épreuve avant de la virer, il est même bon de la passer dans l'eau salée.

Kessler a préconisé également la thiocarbamide dans une formule de virage.

Virages au platine. — En 1856, de Caranza avait proposé l'emploi du tétrachlorure de platine pour virer les épreuves aux sels d'argent, il préparait son bain avec 1 centimètre cube de solution sirupeuse de chlorure de platine, 30 grammes d'acide chlorhydrique et 2 litres d'eau.

Ce bain rongeait beaucoup les épreuves et fut rapidement abandonné.

Vers 1889 Harley, puis Gastine et enfin Mercier reprirent l'idée du virage au platine et voici d'après Mercier une bonne formule :

Chloroplatinite de potassium. . .	1 à 2 grammes
Acide phosphorique pur	5 grammes
Eau distillée.	1 litre

Ce bain peut servir immédiatement et se conserve longtemps dans l'obscurité.

Hare, en 1891, propose un virage double or et platine. Les épreuves légèrement lavées sont plongées dans un premier bain de :

Chlorure d'or	0gr,40
Borax.	18 grammes
Eau	1 litre

quand elles ont pris un ton chaud on les lave une minute dans l'eau pure, puis on les immerge dans le second bain composé de :

Chloroplatinite de potassium. . .	4 grammes
Acide citrique	12 »
Chlorure de sodium	19 »
Eau.	1000 »

L'image devient d'un beau noir pourpre.

Signalons enfin le procédé de Brunel qui date aussi de 1891. Il lave sommairement l'épreuve et l'immerge dans :

Chloroplatinite de sodium.	2 grammes
Chlorure de sodium	2 »
Bitartrate de soude.	1 »
Eau distillée	1 litre

On vire jusqu'au noir, puis on fixe à l'hyposulfite à 30 %.

Virage à l'osmium. — Mercier a indiqué une formule à l'osmium donnant des tons semblables à ceux des virages au platine ;

Chlorure d'osmium ammoniacal jaune.	1 gramme
Chlorate de soude.	0gr,04
Succinate de soude	4 grammes
Acide succinique	12 »
Eau distillée	1000 »

Ce bain préparé à une température inférieure à 50° se conserve bien.

Virage au plomb et au cobalt. — Ce virage qui donne aux épreuves une teinte verte originale a été imaginé en 1904 par les frères Lumière. Il se fait en deux temps. L'épreuve est d'abord plongée dans :

Nitrate de plomb	40 grammes
Ferricyanure de potassium	60 »
Eau	1 litre

Elle doit blanchir complètement dans ce premier bain, on la lave sommairement, puis on l'immerge dans le second bain formé de :

Chlorure de cobalt	100 grammes
Acide chlorhydrique	300 »
Eau distillée.	1000 »

On a soin de tirer vigoureusement les épreuves.

Virages divers. — Pour terminer le chapitre des virages signalons les virages imaginés par Lumière frères et Seyewetz en 1904 et mis par eux dans le commerce sous le nom de Chromogènes. Ces virages contiennent tous du ferricyanure de potassium mais diffèrent par le second sel ajouté : citrate ferrique pour le premier, nitrate d'urane pour le second, et chlorure de cuivre pour le dernier.

On obtient avec ces produits des tons sépia, sanguine, bleus ou verts par virage des diapositives ou des photogrammes au gélatinobromure.

(023.6) Renforcement et affaiblissement

I. *Renforcement.* — Dès les premiers temps de la photographie sur papier humide on se préoccupa d'augmenter

l'intensité de l'épreuve obtenue et le procédé imaginé par Blanquart Evrard vers 1840 était le suivant : l'épreuve était mise à tremper dans l'acide acétique glacial jusqu'à ce qu'elle soit semblable à du papier huilé, puis on la plongeait dans un bain saturé d'acide gallique auquel on ajoutait un peu de nitrate ou d'acétonitrate d'argent. On agitait constamment et l'on voyait l'image acquérir peu à peu une vigueur inespérée. Quand elle était à point on lavait à grande eau et on séchait.

Après l'apparition des plaques au gélatinobromure en 1876 Eder et Toth proposèrent le procédé suivant pour renforcer les négatifs. Plonger le cliché bien lavé dans une solution de sublimé corrosif jusqu'à blanchiment complet, puis le noircir en le plongeant dans un bain de :

Sel de Schlippe.	10 grammes
Ammoniaque	5 cent. cubes
Eau	400 grammes

C'est ce procédé qui, simplifié par la suppression du sel de Schlippe en augmentant la proportion d'ammoniaque est devenu le procédé classique de renforcement pendant de longues années.

En 1877 Warnecke, l'inventeur du sensitomètre de ce nom, invente le procédé suivant : blanchir le cliché dans :

Sulfate de cuivre	25 grammes
Bromure de potassium	25 »
Eau	1 litre

Laver à fond le cliché bien blanchi et le noircir dans un bain de nitrate d'argent.

En 1879 Van Monckowen conseille pour ses plaques le

renforcement suivant. Immerger le cliché, préalablement bien lavé, dans un bain formé de :

Sublimé corrosif	20 grammes
Bromure de potassium	20 »
Eau	1 litre

Le faire bien blanchir dans ce bain puis le passer rapidement dans le mélange à parties égales de deux solutions, l'une de nitrate d'argent à 4 %, l'autre de cyanure de potassium à 4 % également sans s'inquiéter du trouble produit par l'excès du cyanure d'argent formé et non dissous. Malheureusement, les négatifs ainsi traités, d'abord bien noirs, deviennent peu à peu rougeâtres.

Burton a montré qu'on pouvait remplacer avantageusement, dans la formule du premier bain, le bromure de potassium par le chlorhydrate d'ammoniaque.

Edwards, en 1879 également, publia une formule pour renforcer en un seul bain aussitôt après le fixage du cliché et sans prendre soin d'éliminer complètement l'hyposulfite. Voici comment il procède : il dissout 4 grammes de sublimé dans 200 centimètres cubes d'eau puis ajoute une solution de 12 grammes iodure de potassium dans 65 centimètres cubes d'eau. Il se forme un précipité rouge abondant d'iodure de mercure qu'il dissout dans une solution de 8 grammes d'hyposulfite de soude dans 65 centimètres cubes d'eau. Le cliché plongé dans ce liquide se renforce rapidement mais le négatif ainsi traité est peu stable et l'image se détruit peu à peu.

England, en 1880, revient aux deux bains et préconise pour le bain de blanchiment de dissoudre dans l'eau des poids égaux de sel ammoniac et de sublimé corrosif. Il forme ainsi le sel Allembroth des anciennes pharmacopées,

sel d'une solubilité extrême. Il noircit le cliché une fois bien blanchi et bien lavé soit dans l'ammoniaque soit dans l'hyposulfite.

Le Dr Vogel, essayant de trouver, en dehors des sels de mercure, des renforçateurs, signala comme pouvant remplacer ceux-ci les sels d'urane. On plonge le cliché bien lavé dans un bain de :

Solution de ferricyanure de potassium à 1 %	50 cent. cubes
Solution de nitrate d'urane à 1 %. . . .	50 »
Acide acétique glacial.	12 »

Le négatif devient noir rougeâtre, on le lave jusqu'à ce que l'eau de lavage ne précipite plus par le perchlorure de fer.

Abney, à la même époque, revient au procédé à l'argent.

Il prépare une solution de :

Sulfate de fer	1 gramme
Acide citrique.	2 »
Eau distillée	100 »

qu'il additionne de quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent à 2 %. Il plonge dans ce mélange son négatif bien lavé et remue constamment la cuvette pendant ce renforcement sans se préoccuper du trouble qui se produit dans la liqueur.

En 1896 Vausant propose le procédé suivant : il blanchit le cliché dans du sublimé corrosif à 2 %, lave soigneusement et noircit dans un mélange fraîchement préparé de :

Acide gallique	0gr,25
Potasse caustique	4 grammes
Eau.	4 litres

En 1899, Lumière frères, par une modification très heureuse du procédé Edwards, imaginent la méthode suivante :

On dissout 1 gramme d'iodure mercurique dans 100 centimètres cubes de solution de sulfite de soude anhydre à 10 %. On trempe le phototype dans cette solution, l'image s'intensifie graduellement en prenant une teinte brun foncé, on lave sommairement puis on plonge le cliché dans un développateur organique tel que : diamidophénol, paramidophénol, hydroquinone ou métol.

Cette même année, Fery publie un procédé permettant d'avoir une image exclusivement argentique. Après fixage on lave avec soin le cliché puis on le plonge dans une solution contenant 2 1/2 % de sulfate de cuivre et 2 1/2 % de bromure de potassium, l'image est transformée en un mélange de bromure cuivreux et de bromure argentique. On lave, puis on immerge dans un bain de nitrate d'argent à 2 % qui transforme le sel cuivreux en sel d'argent. On lave encore, puis on passe dans un bain révélateur à l'hydroquinone.

Un procédé intéressant pour le renforcement des photocopies sur papier gélatinobromure a été donné par Namiàs. On blanchit l'épreuve dans un bain composé de :

Sublimé corrosif.	20 grammes
Chlorhydrate d'ammoniaque . . .	50 »
Acide chlorhydrique	10 »
Eau distillée.	1000 »

Puis on vire avec le bain suivant :

Chlorure d'or	1 gramme
Sulfocyanate d'ammonium	20 »
Eau distillée	1 litre

Un autre procédé de renforcement des photocopies analogue à celui-ci est le suivant : on fait disparaître l'image dans :

Sublimé corrosif	20 grammes
Bromure de potassium.	50 »
Eau	1000 »

On lave à fond pour enlever toute trace de sel de mercure (on commence au besoin par un lavage à l'eau salée à 10 %) puis l'épreuve est passée dans un bain de sulfure de sodium à 1 %.

Dans ces dernières années le Dr Schleussner a breveté l'emploi d'un renforçateur stable sous forme solide composé de : 5 grammes de sublimé trituré à sec avec 6 grammes d'iodure de potassium puis mélangé toujours à sec avec 100 grammes de sulfite de soude anhydre. Pour l'emploi on prend une partie du mélange pour 100 parties d'eau. Cette formule rappelle singulièrement le procédé Lumière.

Citons enfin le procédé de renforcement physique conseillé par Lumière frères pour le renforcement des plaques autochromes. On prépare deux bains, le premier avec :

Acide pyrogallique	3 grammes
Acide citrique	3 »
Eau.	1 litre

Le second avec :

Nitrate d'argent	5 grammes
Eau distillée	100 »

On verse au moment même de l'emploi 10 centimètres cubes du second bain dans 100 centimètres cubes du premier et on plonge le cliché dans ce mélange jusqu'à ce

qu'il ait l'intensité désirée, on lave ensuite soigneusement.

II. *Renforcement continualeur.* — Sous cette rubrique nous voulons dire quelques mots d'un procédé de phototirage imaginé par Liesegang en 1897 et qui pourrait rentrer soit dans le chapitre développement, soit dans celui du renforcement. Il s'agit du procédé consistant à impressionner certains papiers par noircissement direct, non pas jusqu'à l'obtention d'une image complète, mais seulement jusqu'à la formation d'une esquisse légère, puis on achève la venue de cette image par une sorte de développement.

Liesegang avait donné la formule suivante comme bain continuateur :

Solution d'acide gallique concentrée.	10 cent. cubes
Eau.	2 »
Colle de poisson	3 grammes
Acétate de soude.	1 »

Il conseillait aussi l'emploi de l'hydroquinone en solution aqueuse additionnée ou non d'acide citrique selon le papier employé.

On doit à Lumière frères une formule plus pratique et voici comment s'expriment ces auteurs :

On imprime les photogrammes jusqu'à ce que les grandes ombres soient bien indiquées, on lave puis on immerge dans le bain suivant :

Hydroquinone.	10 grammes
Formosulfite	25 »
Bromure de potassium	1 »
Eau.	500 »

Quand l'image est suffisamment intense, on lave, on vire et on fixe comme à l'habitude.

III. *Affaiblissement.* — Cette opération qui a pour but de diminuer l'intensité du cliché à l'inverse du renforcement, s'appelle aussi Réduction, mais ce mot ayant un tout autre sens en chimie, il serait préférable d'éviter de l'employer dans cette acception inexacte. Pour la même raison le mot Réducteur, dans le sens de corps diminuant l'intensité d'une image, est avantageusement remplacé par le mot Affaiblisseur.

Le premier procédé d'affaiblissement connu est dû à Blanquart Evrard. Il conseille d'essayer d'abord un bain concentré d'hyposulfite de soude puis, si le moyen est insuffisant, on prend une cuvette à demi pleine d'eau, on y verse quelques gouttes d'une solution de bromure d'iode préparée en versant dans 50 centimètres cubes d'eau 30 à 40 gouttes de brôme et ajoutant ensuite autant d'iode que ce liquide en veut dissoudre. On immerge l'épreuve dans ce bain, elle devient lilas, violette, puis bleue ; à ce moment on la plonge dans une dissolution d'hyposulfite acidulée ou elle se décolore, on lave rapidement sitôt l'épreuve à point.

En 1882, plusieurs travaux sont publiés sur cette question.

Abney conseille comme affaiblisseur une dissolution préparée en faisant bouillir un mélange de :

Chlorure de chaux	1	gramme
Potasse caustique	2	»
Eau	40	»

qu'il filtre et laisse refroidir avant d'employer.

Schürer préconise un mélange de :

Sulfate de cuivre	10	grammes
Chlorure de sodium	30	»
Eau	100	»

On dilue au moment de l'emploi dans 10 volumes d'eau.

Eder et Toth proposent un traitement en deux bains. On blanchit l'épreuve dans un premier bain de :

Bichromate de potasse.	1	gramme
Acide chlorhydrique	3	»
Eau	150	»

On lave complètement puis on développe en pleine lumière avec le révélateur au sulfate de fer.

En 1884, Farmer invente le mélange qui porte son nom et qui est certainement l'affaiblisseur le plus connu. C'est un mélange à parties égales d'hyposulfite de soude à 10 % et de ferricyanure de potassium à 1 %.

A l'origine le procédé de Farmer était un peu différent, il trempait le négatif dans une solution d'hyposulfite à 5 %, puis ajoutait goutte à goutte une solution de ferricyanure à 10 % fraîchement préparée.

Un peu plus tard Beletzki fait connaître un nouveau procédé. Il consiste à préparer un bain avec :

Oxalate ferrico-potassique. . . .	50	grammes
Acide oxalique	15	»
Sulfate neutre de soude	40	»
Hyposulfite de soude	250	»
Eau	1000	»

On plonge le cliché dans ce bain qui d'abord jaune passe au vert.

En 1900, Lumière frères et Seyewetz signalent les propriétés affaiblissantes des sels de peroxyde de cérium et de titane. La formule qu'ils préfèrent est la suivante :

Sulfate cérique	10	grammes
Acide sulfurique 66°	4	cent. cubes
Eau distillée	100	»

Cette solution convient à la fois pour les phototypes négatifs et pour les photogrammes sur papier gélatino-bromure.

Namias préfère employer la solution suivante :

Permanganate de potasse.	1 gramme
Acide sulfurique commerc	2 cent. cubes
Eau distillée	2 litres

Si la couche se colore, on plonge la plaque dans une solution d'acide oxalique à 1 $^0/_0$, après décoloration on lave à fond.

En 1902, Krieger, Bussian et Konold de Chicago brevètent un mélange de 4 parties de sulfate de cuivre, une partie d'acide chlorhydrique en dissolution dans l'eau.

H. T. Smith a proposé l'emploi des cobaltamines et particulièrement du sel d'Erdmann répondant à la formule : $Co^2K^2(AzH^3)^4(AzO^2)^8$.

On dissout à une douce chaleur $0^{gr},25$ de ce sel dans 50 centimètres cubes d'eau, on a une solution rouge orangé qu'on refroidit à 15° environ, on y ajoute 50 centimètres cubes d'acide sulfurique à 15 $^0/_0$ et le bain est prêt pour l'emploi.

La société Actien gesellschaft für anilin fabrikation a pris des brevets pour les mélanges suivants :

1° Mélange d'oxalate ferrico-potassique et d'hyposulfite anhydre.

2° Mélange d'oxalate ferrico-potassique et d'hydrosulfite de soude sec.

Homolka a proposé récemment comme affaiblisseur le mélange :

Amidoacétate de sodium à 20 $^0/_0$.	20 cent. cubes
Ferricyanure de potassium . . .	1 gramme
Eau distillée	200 cent. cubes

L'affaiblissement est très rapide, on peut diluer de moitié la solution si l'on désire une action plus lente. Un affaiblisssement très intéressant signalé d'abord par Lumière frères et Seyewetz, puis recommandé par divers auteurs, c'est le persulfate d'ammoniaque en solution à trois pour mille. D'après Lumière frères il présente l'avantage d'affaiblir d'abord les parties les plus opaques, ce qui le différencie nettement de la liqueur de Farmer. Donnons enfin pour terminer cette revue des affaiblisseurs une formule applicable à toutes les photocopies.

Thiocarbamide.	4 grammes
Alun potassique	10 »
Acide acétique	10 gouttes
Eau.	100 grammes

(023.7) Fixage

Le fixage est l'opération photographique ayant pour but de dissoudre l'excès de sel d'argent non modifié par la lumière afin d'éviter sa réduction ultérieure et d'assurer ainsi la conservation de l'image.

C'est l'ignorance dans laquelle on était à ce sujet qui a empêché les précurseurs de Talbot et de Bayard de conserver les épreuves qu'ils savaient obtenir par l'action de la lumière sur le chlorure d'argent.

Talbot, en 1841, lorsqu'il imagina le procédé Calotype sut trouver du premier coup le meilleur des fixateurs, c'est-à-dire l'hyposulfite de soude en solution à 30 ou 40 %.

Après lui plusieurs expérimentateurs abandonnèrent l'hyposulfite pour donner la préférence au sel marin puis au bromure de potassium.

Quand apparurent les procédés au collodion, c'est au cyanure de potassium, excellent dissolvant des sels halogéniques d'argent, qu'on eut recours ; mais ce produit est un toxique violent et ce fut un grand progrès lorsqu'on put l'abandonner.

Meynier proposa de le remplacer par le sulfocyanure d'ammonium à 60 $^0/_0$ et cette solution fut appelée par certains auteurs le Bain Meynier.

Mais avec les plaques au gélatinobromure c'est l'hyposulfite de soude qui redevint le fixateur universellement employé. On lui ajoute, surtout pour le fixage des papiers, de l'alun avec ou sans bisulfite de soude ; enfin de nombreuses formules de virages-fixages ont été publiées par les fabricants de papiers photographiques.

A la question du fixage se rattache celle de l'élimination de l'hyposulfite par des procédés plus rapides que le simple lavage à l'eau.

Pearse a proposé l'emploi du permanganate de potasse à la dose de $0^{gr},40$ par litre qu'on fait couler lentement sur la plaque jusqu'à ce que cette solution violette cesse de se décolorer.

Lumière frères, en 1902, ont préconisé l'emploi du persulfate d'ammoniaque à 1 $^0/_0$.

On vend dans le commerce sous le nom de thioxydant ou d'anthion des persulfates alcalins qui remplissent bien le but désiré ; enfin, sous le nom de boroxylite on trouve également un perborate de soude qui jouit de la même propriété.

CHAPITRE II

MATÉRIEL ET APPAREILS

(131) Chambre noire et accessoires

Roger Bacon paraît être le premier (vers 1260) qui se soit servi d'un appareil ayant de l'analogie avec la chambre noire, mais il faut arriver jusqu'à Léonard de Vinci (1462-1519) pour avoir une description complète de cet appareil.

En 1540, Erasme Rheinold se servit d'une chambre noire pour observer une éclipse de soleil, c'est donc à tort qu'on attribue souvent à Porta, qui vécut de 1538 à 1615, l'invention de la chambre noire, mais ce physicien a eu le grand mérite d'y adapter un objectif permettant d'obtenir une image nette.

Robert Hooke, en 1679, fit construire la première chambre portative.

Nicéphore Niepce, en inventant le soufflet et ajoutant le diaphragme à l'objectif, compléta l'appareil du photographe, et le baron Séguier s'inspira de ses travaux en faisant construire des chambres à soufflet pour le Daguerréotype.

Vers 1850, Baron formulait ainsi les conditions que devait remplir la chambre noire, ou, comme il disait, « le Photographe », nom qu'il donnait à l'instrument du photographiste : La plus grande dimension de la plaque doit être à la longueur focale de l'objectif comme 1 est à 2, et

le diamètre du diaphragme doit avoir environ 1/7 de la longueur focale. Ces données supposaient un angle de champ à 90°.

En 1852, Willat construit la première chambre de voyage.

En 1855, Davanne perfectionne la chambre en imaginant le soufflet tournant. Cette même année, Relandin, sur les indications de Humbert de Molard, réalise le premier châssis à rouleaux pour papier ciré. Douze feuilles de papier ciré étaient tenues par pression à la surface d'une toile gommée qui s'enroulait autour de deux cylindres placés aux deux côtés du châssis.

En 1870, Nicole et Silvy établirent un châssis à rouleaux fort ingénieux qui présentait la facilité de changer le papier roulé sur une bobine par la substitution d'une bobine à une autre.

L. Warnecke, en 1875, construit un châssis destiné à être utilisé avec des pellicules recouvertes d'émulsion au collodiobromure.

Après l'apparition des plaques au gélatinobromure, le nombre des appareils de tout genre s'accroît rapidement.

Comme chambre d'atelier, le modèle créé par Poulenc frères, en 1894, offre de nombreux perfectionnements. La crémaillère de mise au point est remplacée par une vis sans fin, mue par un volant horizontal, placé sous le chariot et facile à manœuvrer.

La chambre de voyage Ruby, construite par Thornton-Pickard, est très légère et a très long tirage. Mazo, Demaria font des chambres faciles à monter rapidement; Gillon a fait une chambre 13 × 18, en aluminium, qui n'a que 3 centimètres d'épaisseur.

Un modèle de chambre à magasin bien compris, c'est

celui de Guitton de Giraudy, il suffit d'une simple pression sur un bouton pour déclancher l'obturateur, exposer la plaque, la remplacer par une nouvelle et en même temps armer l'obturateur.

Le Dodécagraphe Cadot est du même type, de même que la Navette de Clément et Gilner et le Détective de Henry,

Dans le Foligraphe, le châssis forme une sorte d'album dont les feuillets sont les porte-plaques. Le Repeater de Hanau et l'appareil à magasin Mendozza sont à citer pour leur volume réduit ; enfin Mackenstein a établi une série de modèles qu'il désigne sous le nom de Compact Camera, de toutes les dimensions, jusqu'au 13/18 y compris, et qu'on peut employer sur pied ou à la main.

Les mêmes avantages se retrouvent dans le Tacheographe de Degen et dans les appareils Demaria, Poulenc, Joux, Roussel, etc.

Comme appareils à main signalons encore les Foldings Camera, genre d'appareils très répandus en Angleterre, ce sont des espèces de coffrets dont un des côtés se rabat et permet de faire avancer la partie antérieure du soufflet qui glisse à frottement doux sur des rainures métalliques. Des repères permettent de fixer l'objectif dans la position nécessitée par la distance des premiers plans.

Gaumont a établi, sous le nom de Spidos, des appareils à main très pratique. Il vend sous le nom de bloc notes un minuscule appareil pouvant se mettre dans la poche.

Le physiographe de Bloch, le Gnome de Bardin, sont également des appareils à mains appréciés des amateurs.

Enfin, la forme Jumelle imaginée pour la première fois par l'ingénieur Carpentier, a eu un tel succès que de nombreux modèles se sont créés sur ce type plus ou

moins modifié. Telles sont les jumelles de Franck Valery, Schrambach, Lacour, Lefevre, Mackenstein, Gilles ; la Néo-Jumelle Caillon et la Gauloise de H. Breton.

Pour terminer ce rapide aperçu des appareils photographiques, il nous faut dire quelques mots des appareils panoramiques.

Le premier modèle de ce genre est celui de Damaizeau qui, vers 1870, construit un appareil à foyer variable permettant d'obtenir une vue d'un tour d'horizon complet.

Puis vinrent les appareils plus perfectionnés de Moëssard, en 1884, et de Ducos de Hauron, en 1895. Mais ces appareils, s'ils prennent un panorama complet, ne permettent pas de le projeter sur un écran cylindrique, et le problème n'a été résolu que par le Photorama des frères Lumière dont nous parlerons au chapitre agrandissements.

(135) Objectifs

On peut classer les objectifs en prenant pour base leur composition optique et les diviser en :

Objectifs simples ;

Objectifs doubles symétriques ;

Objectifs doubles asymétriques ;

Objectifs triples.

C'est cette classification que nous adopterons pour en faire l'historique, puis nous donnerons une énumération aussi complète que possible des objectifs classés d'après leur ouverture utile.

Quant aux détails de construction des objectifs le lec-

teur les trouvera dans le volume de cette encyclopédie consacré à la physique photographique.

1° *Objectifs simples.* — C'est Porta qui, le premier, vers l'an 1600, eut l'idée de remplacer le simple trou de la chambre obscure par une lentille plan convexe en crown-glass. Les premières expériences de Nicéphore Niepce furent faites avec un semblable objectif.

Wollaston et Cauchoix substituèrent à la lentille plan convexe un ménisque concavo-convexe qui donnait plus de netteté. Ce fut l'objectif de Talbot, de Daguerre et de Bayard, jusqu'en 1840. Cet objectif avait un foyer chimique différent de son foyer optique, il présentait donc une forte aberration chromatique.

Ce n'est qu'en 1840 que l'opticien parisien, Chevalier, fabriqua le premier objectif simple exempt de foyer chimique ; c'était une lentille bi-convexe de crown-glass, associée à une lentille plan convexe de flint.

Dallmeyer, en 1854, imagine l'objectif grand angulaire. Il forme son objectif de 3 ménisques, collés ensemble, formant une lentille unique, dont la concavité regarde l'objet à reproduire. Les deux crowns sont extérieurs et entre eux se trouve le ménisque de flint. L'angle embrassé peut atteindre 92° avec le plus petit diaphragme.

Grubb, en 1857, brevète une forme spéciale d'objectif simple. Une lentille de crown, ménisque convergent, tourne sa face concave vers l'objet à reproduire, elle est associée à un ménisque divergent de flint.

Andrew Ross adopte ce genre de construction d'objectif.

En 1886, Dallmeyer invente le « Rapid Landscape Lens », destiné à photographier des marines et des

paysages éloignés. Cet objectif est composé de 3 lentilles collées, 2 en flint, 1 en crown.

En 1888, le même inventeur construit son rectilinéaire toujours formé de 3 lentilles réunies en une. La lentille extérieure est de flint, elle est collée à une de crown, toutes deux tournent leur convexité vers l'objet, la dernière lentille est en crown et tourne sa convexité vers la glace dépolie, elle est séparée des deux autres par une mince couche d'air.

Depuis 1889, Fritsch, de Vienne, construit des objectifs simples à grand champ. Goerz, de Berlin, fabrique ses Choroscopes.

Hartnach a établi des Anastigmats pour vues.

Voigtländer a lancé des objectifs simples en verre d'Iéna.

Enfin, Steinheil a construit, en 1891, un objectif simple, destiné à obtenir dans l'atelier des portraits grandeur naturelle ; cet objectif a un foyer principal de $2^m,75$. Le sujet doit donc se placer à $5^m,50$ et le tirage de la chambre doit atteindre cette longueur.

2° *Objectifs doubles symétriques.* — Le premier objectif double a été inventé par Petzval, en 1841 ; c'était un objectif composé d'une lentille achromatique, à peu près plan convexe, tournant sa convexité vers l'objet à reproduire, et d'une combinaison bi-convexe formée d'un ménisque divergent, en flint, placé à une certaine distance d'une lentille bi-convexe, en crown.

Chevalier, à Paris, fit, à la même époque, des objectifs du même type.

En 1860, Harrisson et Schnitzer, de New-York, imaginèrent le Globe-Lens. Cet objectif se compose de deux ménisques convergents achromatiques, ayant absolument

le même rayon de courbure, ces deux ménisques sont placés à une distance telle l'un de l'autre que si les surfaces extérieures étaient prolongées, elles formeraient une sphère complète, d'où le nom « Globe-Lens ». Chaque ménisque est composé de deux ménisques, l'un convergent en crown, l'autre divergent en flint. Darlot, à la même date, crée son objectif hémisphérique, tandis que Derogy et Hermagis lancent chacun un objectif Globe.

Un peu plus tard, Busch et Rathenow construisent leur pantoscope, et Dallmeyer, en 1866, invente son rectilinéaire grand angulaire.

Prasmowski construit son panoramique analogue au pantoscope de Busch, mais dont l'aberration sphérique est mieux corrigée.

En 1878, Voigtländer imagine ses orthoscopiques qui présentent encore un peu de distortion, ses euryscopes qui possèdent une grande profondeur de foyer.

Vers 1880, Steinheil lance ses aplanats, excellents objectifs formés de deux systèmes symétriques.

En 1888, Koch construit le mégalogone, grand angulaire très lumineux pour reproduction des cartes et des plans.

A la même date, Berthiot fait le périgraphe extra rapide que son successeur Lacour continuera à fabriquer.

Cette même année, Voigtländer invente ses collinéaires et ses euryscopes nouveaux, en verre d'Iéna.

En 1889, Fritsch construit ses grands angulaires apochromatiques.

En 1892, Goerz lance son lynkéiscope, objectif grand angulaire, composé de deux lentilles symétriques embrassant un angle de 105°.

Citons enfin dans cette même catégorie :

Les Orthostigmats, de Steinheil ;
Les Périscopes, de Steinheil ;
Les Bistigmats, de Rodenstock ;
Les Apochromatiques, de Zenger, de Prague ;
Les Stigmatics, de Dallmeyer ;
Le Planar, de Zeiss ;
Le Unar, de Zeiss.

3° *Objectifs doubles asymétriques.* — Les objectifs dissymétriques sont beaucoup moins nombreux que les symétriques; les plus remarquables sont les suivants :

Le Doublet, construit par Th. Ross, en 1865. Cet objectif est formé de deux ménisques achromatiques non symétriques, chacun d'eux pouvant être employé comme objectif simple. L'ensemble des deux donne une combinaison dont l'aberration sphérique est bien corrigée.

L'Antiplanat de Steinheil fut construit en 1881 ; il est formé de deux systèmes de lentilles non symétriques, relativement épaisses, la lentille antérieure a une distance focale plus courte que la distance focale de tout l'objectif, la postérieure est divergente et très épaisse.

En 1890, Zeiss lance ses Anastigmats composés de cinq lentilles, la combinaison antérieure est formée d'un ménisque convergent achromatique presque plan convexe, et comprend deux lentilles, la combinaison arrière comprend trois lentilles collées, et le diaphragme vient se placer presque en contact avec elle.

Enfin, nous citerons encore les Anastigmats Darlot, présentés à l'Exposition de 1900, sous le nom d'Anastigmats Planigraphes.

4° *Objectifs triples.* — Le premier fut réalisé par Porro, en 1847, il les appela, en 1856, Objectifs Anallatiques.

Derogy fit breveter, en 1858, un objectif à foyers multiples ; c'était un objectif double, à portraits, dont la distance focale était modifiée par l'interposition entre les deux lentilles, d'une lentille additionnelle tantôt convergente, tantôt divergente ; cette addition transformait l'objectif en un objectif triple.

Dallmeyer, en 1860, construisit, sous le nom de Triple Achromatic Lens, un objectif triple dans lequel les deux lentilles extrêmes étaient des systèmes convergents, extérieurement concavo-convexes, la lentille médiane étant un ménisque achromatique.

Busch imagina, en 1867, le triplet universel.

En 1890, Zeiss mit dans le commerce un objectif très remarquable, c'est le Triplet Apochromatique, composé de cinq lentilles. La frontale et la postérieure sont constituées par des verres simples non achromatiques, entre les deux, une combinaison de trois lentilles collées.

Citons enfin, pour terminer, les objectifs triples : l'antiplanat pour portraits, de Steinheil, et l'objectif à trois lentilles, de Cooke.

Téléobjectifs

Nous réservons cette question pour le chapitre intitulé : *Téléphotographie* (832).

Objectifs classés d'après l'ouverture utile f/n

I. — *Objectifs dont le diamètre utile est inférieur à f/3,1.* — Objectifs de Grün, de Londres, travaillant à f/0,5 et à f/1,2.

Ce résultat est obtenu en garnissant d'huile de cèdre la cavité centrale d'un objectif ordinaire.

Objectifs Voigtländer, f/2,3.

Objectif Dallmeyer, f/2,6 et f/3.

II. — *Objectifs dont le diamètre utile est compris entre f/3,1 et f/6,3.*

Unofocal de Steinheil, f/4.

Héliar de Voigtländer, f/4,5.

Planar de Zeiss, f/4,5.

Lumar de Rodenstock, f/4,5.

Tetramar de Simon, f/4,5.

Omnar de Busch, f/4,5.

Lux-Orthar de Plaubel, f/4,5.

Summar de Leitz, f/4,5.

Linéar de Rietzche, f/4,5, f/5,5, f/6.

Celor de Goerz, f/4,5, f/5,5.

Holostigmat de Watson et Son, f/4,6

Tessar de Zeiss, f/4,8 et f/6,3.

Unar de Zeiss, f/5.

Lynkéioscope de Goerz, f/5.

Eurygraphe de Berthiot, f/5.

Double Anastigmat de Goerz, f/5,5.

Kalloptat de Krauss, f/5,5, f/6,3.

Orthostigmat de Steinheil, f/6.

Imagonal de Rietzche, f/6.

Dynar de Voigtländer, f/6.

Homocentrique de Ross, f/6.

Aplanats de Steinheil, f/6,2, f/6,3.

Protar de Zeiss, f/6,3.

III. — *Objectifs dont le diamètre utile est compris entre f/6,3 et f/10.*

Plastigmat de Bausch et Lomb, f/6,8.

Planastigmat de O. Siehel, f/6,8.
Dagor de Goerz, f/6,8.
Octanar de Simon, f/6,8.
Syntor de Goerz, f/6,8.
Solar de Reichert, f/6,8.
Linéar de Rietzche, f/6,8, f/7, f/7,5.
Anastigmat de Demaria, f/6,8, f/8.
Anastigmat de Hermagis, f/6,8, f/9.
Collinéaires de Voigtländer, f/6,8, f/8, f/10.
Orthostigmats de Steinheil, f/6,8, f/8, f/10.
Anastigmat de Suter, f/7,2.
Stigmatics de Dallmeyer, f/7,5.
Lumar de Rodenstock, f/7,5.
Hemianastigmat de Rodenstock, f/7,7.
Double Anastigmat de Goerz, f/7,7.
Aristostigmat de Goertz, f/7,7.
Protar de Zeiss, f/7,7, f/9, f/10.
Périplan de Leitz, f/8.
Holostigmat de Watson, f/8.
Homocentrique de Ross, f/8.
Orthoscopique de Petzval, f/8,1.
Antispectroscopique Roussel, f/8,5.
Objectifs simples Lacour, f/9, f/10.

IV. — *Objectifs dont le diamètre utile est compris entre f/10 et f/14.*

Symétrical Lens de Demaria, f/10.
Conversible aplanétique de Demaria, f/10.
Protar de Zeiss, f/10, f/12, f/14.
Eurygraphe de Lacour, f/11.
Objectif simple de Dallmeyer, f/11.
Orthostigmats de Steinheil, f/11,3, f/12.
Périgraphe de Berthiot, f/12.

Holostigmat de Watson, f/12.
Collinéaire de Voigtländer, f/12.
Pantar de Goerz, f/12,5.
Combinar de Reichert, f/12,5.

V. Objectifs dont le diamètre utile est compris entre f/14 et f/20. — Ce sont des objectifs à paysages et des grands angulaires :

Rectilinéaires grand angle de Dallmeyer.
Panoramique Prasmowski.
Globe Lens Harrisson et Schnitzer.
Protars (série V) de Zeiss.

VI. Objectifs dont le diamètre utile est supérieur à f/20. — Aplanat pour vues de Steinheil, f/24.
Compound Landscape Lens de Goddard, f/28.
Pantoscopes de Busch, f/22, f/31.
Hypergone de Goerz (angle voisin de 140°).
Panoramiques de Porro.
Double Périscopique de Goddard.

(136) Obturateurs

Les premiers obturateurs ont consisté en un simple couvercle de boîte en cuivre ou en carton garni de velours qu'on plaçait à la partie antérieure du tube de l'objectif. Au moment d'opérer on l'enlevait à la main et on le remettait à la fin de la pose. Mais lorsque la sensibilité des surfaces sensibles augmenta il fallut remplacer le bouchon de l'appareil par des obturateurs rapides dits instantanés. De nombreux modèles ont été créés et il s'en crée tous les jours. Les principaux types sont : les obturateurs à volets, les obturateurs à guillotine, les obtura-

teurs à disques tournants et à plaques mobiles, les obturateurs à iris et les obturateurs à rideaux. Le premier obturateur à volets est dû à Read qui l'inventa en 1858, un autre modèle fut créé par Cadett, en 1878, mais le plus connu parmi ces obturateurs c'est celui de Guerry, mis dans le commerce en 1885. Il se compose d'une boîte qui se fixe sur le parasoleil de l'objectif; le devant de la boîte est fermé par un léger volet qui ouvre et ferme l'instrument par un mouvement de bascule. La pose minima est de 1/30 de seconde.

Les obturateurs à guillotine se composent simplement d'une planchette mobile percée d'une ouverture rectangulaire. Cette planchette glisse entre deux coulisseaux, l'ouverture en passant devant l'objectif le démasque pendant un temps qui varie selon la vitesse de la planchette et les dimensions de l'ouverture. La planchette peut tomber de son propre poids ou bien être entraînée plus rapidement à l'aide d'un ressort ou d'un caoutchouc. Les vitesses obtenues varient de 1/10 à 1/70 de seconde.

Les principaux appareils de ce type sont dûs à Fleury Hermagis (1877), David (1886), Gilonna de Lyon (1887).

D'autres modèles à guillotine double se plaçant à l'avant sont également recommandables : le Rectangle, le Mignon, l'obturateur Irunberry, etc. Chavanon a construit sous le nom de Duplex un obturateur qui se place à l'arrière de l'objectif sur la planchette de la chambre noire. Les lamelles obturantes sont formées de deux secteurs, l'un produit l'ouverture puis reste immobile, l'autre produit la fermeture.

Les obturateurs à disques tournants et à plaques mobiles se composent de deux disques ou de deux plaques qui, sollicités par des ressorts dont on peut régler la ten-

sion, se meuvent en sens inverse avec une rapidité plus ou moins grande.

Le système à disques tournants a été employé pour la première fois en 1839 ; Bertsch en a imaginé un en 1852 ; Darlot en construisit un également en 1881, puis Londe et Dessoudeix en 1885 et Thury et Amey en 1887. Ce dernier obturateur s'interpose entre les deux ménisques des objectifs à la place du diaphragme et donne un maximum de vitesse de 1/200 de seconde.

Les obturateurs à Iris sont, à l'heure actuelle, les plus employés. Le nombre des lamelles formant l'obturateur est très variable, le cas le plus simple est l'obturateur à deux lamelles ; le Saturne et l'obturateur Krauss sont dans cette catégorie. Dans les autres systèmes on compte de 8 à 12 lamelles, tels sont les obturateurs Pipon, Zeiss, Voigtländer, Clément et Gilner, Bausch et Lomb, etc.

Comme obturateurs à rideau, citons les appareils Thornton-Pickard qui se placent derrière l'objectif et le Focal Plane Shutter qui se met derrière la chambre tout contre le châssis.

(137.6) Photométrie. Actinométrie. Sensitométrie

Il existe dans la littérature photographique une certaine confusion dans le vocabulaire employé pour ce chapitre et nous devons commencer par quelques définitions.

Dans sa première acception l'Actinométrie est une branche de la Météorologie ayant pour objet la mesure de l'intensité des radiations solaires par l'un quelconque

de leurs effets. Dans cette acception restreinte il serait préférable d'adopter le mot d'Hélio-actinométrie, réservant le nom d'Actinométrie sans préfixe à la science mesurant l'actinisme des radiations de toute nature. On nommerait Actino-sensitométrie la science de la mesure de l'intensité des radiations au point de vue de leur action spéciale sur les couches sensibles. Le mot Photométrie garderait son sens actuel de science des mesures des intensités lumimineuses au point de vue de la puissance éclairante seule. En ce qui concerne cette dernière science qui n'est qu'un chapitre de l'Optique, rappelons que les congrès photographiques de 1891, 1900, 1907 ont fixé d'une façon définitive les unités photométriques.

L'étalon de lumière est le Violle ainsi défini : Quantité de lumière qui est émise par un centimètre carré de platine fondu à la température de solidification (1775°).

L'unité pratique d'intensité est le Pyr ou Bougie décimale, c'est le vingtième du Violle.

1 Pyr à 1 mètre donne 1 Lux, c'est l'unité d'éclairement.

1 Lux par seconde vaut 1 Phot, c'est l'unité d'illumination.

La source lumineuse ayant une certaine surface on prend pour unité de surface le centimètre carré et l'unité d'éclat lumineux c'est le Pyr par centimètre carré.

L'unité angulaire est le Stéradiant, c'est l'angle trièdre qui découpe sur une sphère de rayon de 1 mètre une surface de un centimètre carré.

L'unité de quantité ou unité de Flux lumineux est le Lumen, c'est la quantité de lumière projetée par 1 Pyr dans 1 Stéradiant.

1 Lumen en 1″ projette 1 Rad, c'est l'unité de puis-

sance lumineuse. Le Lumen-Heure vaut, par conséquent, 3.600 Rads.

Arrivons, maintenant, à la description des appareils divers créés pour mesurer l'activité chimique ou la puissance éclairante de la lumière. Ces questions ont été l'objet d'un grand nombre de travaux que nous résumerons en les divisant en paragraphes pour plus de clarté.

Photomètres à gaz. — Ces appareils mesurent l'activité lumineuse d'après la rapidité avec laquelle s'effectue la combinaison du chlore et de l'hydrogène, ce sont à proprement parler des actinomètres.

Le premier est dû à Draper qui, en 1843, imagina le Tithonomètre. Bunsen et Roscoë, en 1856, construisirent un Photomètre sur le même principe. H. Dufour, en 1880, perfectionna les appareils précédents en mesurant non l'acide chlorhydrique produit dans la réaction mais bien le courant électrique nécessaire pour décomposer l'acide produit.

Photomètres à papier sensible. — Ce sont en réalité des sensitomètres. Jordan, en 1838, paraît être le premier qui ait eu l'idée de mesurer l'intensité de la lumière par la coloration d'un papier imprégné de chlorure d'argent.

En 1840, Herschel construisit un appareil enregistreur sur le même principe, après lui de nombreux appareils sont mis dans le commerce, tels sont les photomètres Monckoven, Woodbury, Vogel, Vidal, Lamy, Sawiger, Fleury Hermagis, Taylor, etc.

Photomètres chimiques (*Actinomètres*). — En 1858, Burnett décrivit un photomètre à l'Oxalate d'Urane, il mesurait l'acide carbonique dégagé. Fowler, à la même époque, employait un mélange d'oxalate d'ammoniaque et

de chlorure mercurique, la lumière décompose ce mélange en chlorure d'ammonium, acide carbonique et calomel. Le poids de calomel formé indiquait l'intensité lumineuse.

Niepce de Saint-Victor et L. Corvisart ont employé un flacon à moitié rempli d'une solution de nitrate d'urane et d'acide oxalique dont le bouchon porte un tube plongeant au fond du vase. Ce liquide à la lumière dégage de l'acide carbonique qui fait monter le liquide dans le tube à une hauteur proportionnelle à l'action lumineuse.

Phlipson, en 1863, emploie une solution de molybdate d'ammoniaque dans un excès d'acide sulfurique. On réduit par du zinc jusqu'à coloration bleue et on ajoute du permanganate jusqu'à décoloration. Ce liquide incolore à l'obscurité devient bleu à la lumière. La quantité de permanganate nécessaire pour décolorer mesure l'activité lumineuse.

En 1868, Ed. Becquerel a construit un photomètre basé sur la production de calomel par l'action de l'acide oxalique sur le sublimé en présence de la lumière.

Draper, en 1875, se sert d'une solution d'oxalate ferrique acide qui, sous l'influence des rayons indigo et violet, donne de l'acide carbonique et de l'oxalate ferreux. Il réduit le chlorure d'or par le sel ferreux produit et pèse l'or métallique.

Warnecke a employé un liquide de composition voisine de celle de Draper. Eder a donné la préférence à l'oxalate mercurique, Monckoven a imaginé, en 1879, un appareil analogue à celui de Niepce de Saint-Victor, il le garnissait de la solution qu'il obtenait en dissolvant 50 grammes de carbonate d'urane ammoniacal dans 30 grammes d'acide oxalique et 200 centimètres cubes

d'eau, et complétant 250 centimètres cubes avec de l'eau.

Le Photomètre de Woods est du même genre.

Photomètre à phosphorescence. — Il n'existe dans ce genre que l'Actinomètre de Warnecke construit en 1880.

Photomètres électriques. — Ed. Becquerel a imaginé un photomètre qui se compose d'une cuve de verre contenant deux feuilles de plaqué d'argent chloré, bromé ou iodé et plongeant dans l'acide sulfurique à 2 $^0/_0$. Ces plaques sont reliées à un galvanomètre à fil très fin et à 3.000 tours au moins. La lumière tombant sur l'une des plaques, l'autre étant protégée par un écran, on a un courant électrique dont l'intensité est proportionnelle à celle de la lumière.

Photomètres proprement dits. — Les plus connus sont ceux de Cornutet et de Decoudun. Le premier de ces appareils se compose de quatre verres fumés d'opacité croissante. On examine l'image sur le verre dépoli à travers l'un des verres ; une table indique la pose selon que l'image est entièrement visible dans l'un ou l'autre des verres.

Le Photomètre Decoudun est formé d'une boîte en cuivre percée de 16 séries de 4 trous, 1 gros et 3 petits. Ces séries sont de plus en plus opaques. On pose l'appareil sur le verre dépoli, la fenêtre sur l'endroit de l'image correspondant à la lumière moyenne et on tourne le bouton jusqu'à ce que l'on ne distingue plus que confusément les trois petits points. On retourne alors l'appareil et on lit par une lucarne le temps de pose à appliquer pour les plaques ordinaires du commerce.

Sensitomètres. — En 1848, Claudet avait construit son Photographomètre pour essayer les plaques de Daguerréotype.

La même idée fut reprise par Warnecke en 1880, dans la construction de son sensitomètre. L'échelle de son instrument est faite d'une plaque de verre divisée en 25 carrés. On superpose des feuilles de papier de soie de façon à avoir de 1 à 25 épaisseurs croissantes et on moule le tout en Photoplastographie. Un tirage à l'encre de chine donne une feuille à 25 cases d'opacité croissante. C'est ce cliché sous lequel on place la glace sensible pour l'exposer à l'unité étalon qui est constituée par une plaque phosphorescente enduite de sulfure de calcium.

L'appareil de Warnecke est de beaucoup le plus connu, mais dans ces dernières années d'autres appareils sont employés concurremment avec lui, ce sont : les sensitomètres de Scheiner, de Hurter et Driffield, l'Actinomètre de Heyde et le mesureur d'exposition de Wynne.

(144) Sources de lumière

La nécessité de recourir à la Lumière artificielle s'est fait sentir dès les premières années de la Photographie. Sans elle il fallait renoncer à faire de la photographie la nuit, sans elle on ne pouvait reproduire les intérieurs sombres, les cavernes naturelles, etc. Enfin pour certaines applications telles que l'agrandissement par exemple, la lumière artificielle offre des facilités de réglage et des commodités d'emploi que l'on ne peut demander à la lumière solaire.

C'est en 1840, que fut fait le premier emploi d'une lumière artificielle par Sillmann et Good qui obtinrent des images daguerriennes avec l'arc électrique. Les images obtenues étaient passables quoique un peu dures.

Puis on ne tarda pas à essayer des mélanges pyrotech-

niques, malgré le grave défaut qu'ils présentaient tous de donner des fumées suffocantes. En 1856, Buss employait le mélange suivant :

Sulfure d'antimoine natif	1	gramme
Soufre	2	»
Salpêtre.	6	»

Moule préférait un mélange plus complexe :

Sulfure d'antimoine	2	grammes
Soufre	2	»
Réalgar	4	»
Salpêtre.	30	»

Ce mélange donnait des vapeurs toxiques et nécessitait l'emploi d'une lanterne close avec cheminée tirant bien.

En 1857, Law de Newcastle fait des essais avec la lumière du gaz système Wigham.

En 1860, Bunsen et Roscoë montrèrent que la combustion d'un fil de Magnésium donnait une lumière d'un éclat considérable très riche en rayons violets c'est-à-dire apte à impressionner les préparations photographiques.

En 1861, Hill emploie la lumière Drummond et fait avec son aide de bons portraits au Daguerréotype. Nadar, avec l'arc électrique réussit de belles photographies dans les Catacombes de Paris.

Vers 1865, Armstrong emploie le Magnésium en poudre qu'il insuffle à l'aide d'un tube de verre dans la flamme d'un bec de gaz.

En 1866, Larkin fabrique une lampe dans laquelle il brûle un mélange de Magnésium et de sable fin.

Monckoven en 1869 propose la lumière Oxydrique.

En 1872 quelques Revues photographiques proposèrent un mélange de sulfure de carbone et d'Oxygène dont le

pouvoir actinique dépasse celui du Magnésium, mais le sulfure de carbone est tellement dangereux à manier et tellement malodorant que son emploi ne se développa pas.

En 1876, le Dr Vogel conseillait concurremment la lumière Drummont, la lumière électrique et le Magnésium. Pour brûler ce dernier il employait la lampe Salomon qui permet d'employer soit le ruban, soit le fil de ce métal.

En 1882 quelques Photographes emploient le Bec Clammond, c'est un bec de gaz consommant 500 litres à l'heure dans lequel un bâton de Magnésie est porté à l'incandescence. Ce bec a un pouvoir éclairant de 18 carcels.

En 1887, Auer invente son bec à incandescence. Cette nouvelle source de lumière est employée aussitôt par quelques praticiens, mais le plus grand nombre préfèrent le Magnésium soit sous forme de photopoudre soit soufflé à l'état pur dans des lampes.

Goedecke et Miethe donnent la formule suivante de photopoudre :

Sulfure d'antimoine	1 gramme
Magnésium pulv.	3 »
Chlorate de potasse	6 »

Quelques opérateurs y ajoutent du soufre, d'autres remplacent le chlorate par le perchlorate ou le permanganate. Dans la plupart des cas on emploie 2 à 3 grammes de cette poudre ; pour des salles de conférence on peut aller jusqu'à 10 grammes, mais il est prudent dès qu'on dépasse 4 grammes de diviser la dose totale en plusieurs foyers.

Eder a fait quelques calculs sur la puissance lumineuse du Magnésium et des poudres. Il a trouvé que le ruban de Magnésium donnait par gramme 65 000 Rads, la poudre pure 100 000 Rads et la photopoudre 45 000 seulement.

Le Dr Ranque en 1888 a proposé l'emploi du Photos-

pire. C'est un tube de 4 à 5 millimètres de diamètre recourbé en cor de chasse dans lequel il met la charge et qu'on fixe sur une bougie de telle façon qu'il suffit de souffler pour enflammer la poudre projetée. Sur le même principe il imagina ensuite le Revolver Photogénique qu'il fit construire par Cadot.

De nombreuses lampes ont été inventées pour l'emploi du Magnésium. La lampe Salomon que nous avons déjà citée, la lampe Humphrey parfaitement comprise pour l'impression des positifs sous châssis, la lampe Clément et Gilmer formée d'une sorte de lampe à souder, la lampe Vesper construite par Bardin ou le Magnésium est chassé dans la flamme d'une lampe à alcool, la lampe Soleil de Bourdier, la lampe Etoile, enfin les lampes Gaillard, Fribourg et Hesse, Poulenc frères, qui toutes brûlent très bien le Magnésium.

Plusieurs praticiens et notamment Boyer recommandent des lampes multiples pour éviter des ombres trop dures.

En 1897, Y. Schwartz et W. Knauer de Hanovre publièrent des formules de Photopoudres donnant des fumées peu abondantes ce sont des mélanges de poudre de Magnésium avec poids égal d'acide borique ou d'acide silicique.

Henry en 1898 préconise un mélange sans fumée de Magnésium et de Bioxyde de Baryum, il nous paraît prudent de ne faire un tel mélange qu'au moment de l'emploi.

Citons enfin pour terminer un brevet de 1904 de Baeyer d'Eberfeld pour un mélange de Magnésium ou Aluminium additionné d'acide Tungstique ou de Tunsgate, et le brevet Lumière frères de 1905 pour diverses compositions de Photopoudres. Ces poudres sont com-

posées de Magnésium additionné soit d'Oxyde de cuivre soit d'un Chromate de Fer, Manganèse ou Cobalt. D'après ces auteurs 1 gramme de poudre suffit pour un portrait, on emploie 2 à 5 grammes pour des groupes.

(152) Supports des préparations sensibles

Les supports employés en Photographie sont nombreux. Dans le procédé Daguerréotype c'est une plaque de cuivre argenté puis viennent les procédés pelliculaires sous la forme de papiers rendus transparents au moyen de cire ou de gutta-percha.

Gaillard en 1854 après avoir terminé un négatif par procédé au collodion versait de l'eau chaude à la surface de l'image puis la recouvrait d'une couche de gélatine épaisse, laissait sécher, incisait les bords puis enlevait de la glace la pellicule gélatineuse qui constituait le phototype négatif.

Archer en 1855 se servait d'une dissolution de Gutta-percha dans la benzine ; ce liquide était étendu sur glace, on collodionnait on sensibilisait comme d'habitude et quand tout était terminé on incisait les bords du Phototype et on détachait du support dans une cuvette d'eau froide.

Corbin en 1857 proposa de préparer sur verre une couche de collodion à l'iodure d'argent puis de détacher sur papier gélatiné ou albuminé cette couche qu'il sensibilisait ensuite.

Alexandre Arnstein en 1863 détachait de son support de papier un négatif sur collodion qu'il renforçait à l'aide d'une épaisseur de gélatine ; il avait ainsi un négatif transparent peu fragile. Les premiers procédés industriels

furent mis en œuvre par la maison Marion en 1866 qui vendit dès cette époque un papier ciré collodionné en rouleaux de $0^m,57$ de hauteur. On sensibilisait ce papier sur un bain d'argent à 7 % et on le traitait comme du papier ciré ordinaire.

Warnecke, en 1875, montra de bons négatifs obtenus par un procédé pelliculaire basé sur l'emploi du collodion bromuré. L'émulsion était étendue sur un papier recouvert de plusieurs couches successives de caoutchouc dissous dans la benzine et de collodion additionné de parafine ou d'huile de ricin.

Ferrier, en 1879, a rendu pratique un procédé imaginé par Palmer l'année précédente pour étendre l'émulsion au gélatinobromure sur un support transparent léger et flexible. On prend une glace de la dimension à donner à la pellicule, on la recouvre d'une couche de collodion normal renfermant 1 gramme de coton-poudre pour 100 centimètres cubes de mélange éthéro-alcoolique ; on laisse sécher puis on verse sur la couche de collodion une couche de gélatine au titre de 15 %. On laisse sécher et on verse en dernier lieu l'émulsion sensible. Cette couche étant sèche on coupe les bords de la feuille elle se détache facilement on l'expose entre deux plaques minces et on développe comme à l'ordinaire.

Stebbing en 1881, a essayé d'employer le Celluloïd, mais il a trouvé plus pratique de former la pellicule avec de la gélatine bichromaté en couche mince. Après dessiccation et insolubilisation il se débarrassait du bichromate par un lavage soigné.

Balagny, en 1886, avait fait connaître sous le nom de plaques souples un support pour gélatinobromure. Il préparait un collodion gélatineux renfermant 800 centimètres

cubes d'éther 100 grammes coton-poudre et 1 200 centimètres cubes d'alcool dénaturé à 95° ; quand la dissolution était complète il ajoutait 50 centimètres cubes d'huile de ricin dissous dans 48 centimètres cubes d'alcool.

Pour l'emploi il prenait 500 centimètres cubes de ce collodion épais, ajoutait 250 centimètres cubes d'alcool dénaturé puis encore 10 centimètres cubes d'huile de ricin dissous dans 20 centimètres cubes d'alcool. Il coulait sur des tables de Glace et quand la couche était sèche la recouvrait d'émulsion au gélatinobromure.

La compagnie Eastman vers 1887 a mis dans le commerce des pellicules inextensibles aussi transparentes que le verre elles sont livrées soit en feuilles soit en bobines pour 24 ou 48 phototypes. Ces pellicules sont à base de celluloïd.

Eckstein, en 1900, prépare un composé nommé Hyaline pour remplacer le Celluloïd, c'est un mélange de coton-poudre avec de la colophane de la gomme-laque, du copal et de la térébenthine. On dénitre ensuite on a un corps très élastique mais peu transparent.

Sandell fabrique depuis 1900 des pellicules sans aucun support elles sont formées par une double couche de gélatinobromure d'un coté une émulsion lente, de l'autre une émulsion rapide.

Depuis 1901, la société Lumière a acquis la société des Pellicules Planchon et fabrique d'excellentes pellicules soit en bobines soit en feuilles séparées (Autotendues).

Enfin Kohl et Marburg ont breveté récemment la préparation d'une substance analogue au celluloïd préparée en dissolvant du coton-poudre dans un excès d'acide acétique cristallisable et il y ajoutant une solution acétique de gélatine. On évapore la solution étendue en couche mince.

CHAPITRE III

(2) PROCÉDÉS PHOTOGRAPHIQUES AUX SELS MÉTALLIQUES

(211) Procédé aux sels d'argent sur métal (daguerrotypie)

Nous avons parlé dans notre introduction des précurseurs de Niepce et de Daguerre nous ne reviendrons donc pas sur ce point ; rappelons seulement que Nicéphore Niepce commença ses recherches en 1814 et que ses premières relations avec Daguerre datent de 1826. L'année suivante il présentait à la société royale de Londres un mémoire accompagné de copies de gravures obtenues par son procédé qu'il appelle Héliogravure.

Sa manière d'opérer était la suivante : Il dissolvait dans de l'essence de térébenthine du Bitume de Judée et étendait ce vernis, dans l'obscurité, sur une plaque de cuivre argentée. La plaque était exposée dans la chambre noire jusqu'à ce que l'image se silhouette. A ce moment il dissolvait le vernis non altéré dans un mélange d'essence de lavande et de pétrole. Ce développement était très délicat et les résultats très inconstants.

Le 5 décembre 1829, Nicéphore Niepce et Daguerre signaient un acte d'association qui disait dans l'article 1 : Il y aura entre MM. Niepce et Daguerre société sous la raison de commerce Niepce Daguerre pour coopérer à

perfectionner ladite découverte inventée par M. Niepce et perfectionnée par M. Daguerre.

L'article 2 était le suivant : En cas de décès de l'un des associés ladite découverte ne pourra jamais être publiée que sous les noms désignés dans l'article 1.

Niepce joint à ce contrat une notice dans laquelle il écrit : « Ce nouveau vernis consiste dans une solution de « bithume de Judée dans l'huile animale de Dippel qu'on « laisse évaporer à la température atmosphérique au de- « gré de consistance requise, il est plus onctueux, plus « tenace, et plus coloré que l'autre et l'on peut après qu'il « a été appliqué le soumettre de suite aux impressions « du fluide lnmineux qui paraît le solidifier plus promp- « tement parce que la grande volatilité de l'huile animale « fait qu'il sèche beaucoup plus vite. »

L'association conclue, les deux inventeurs restent en correspondance suivie, Daguerre remplace quelque temps après le bitume par le résidu laissé sur une plaque par une solution alcoolique d'essence de lavande puis après la mort de Nicéphore Niepce arrivée le 5 juillet 1833 change l'orientation de ses recherches et arrive en 1837 à inventer le Daguerréotype ; c'est à ce moment que désireux d'attacher son nom à la nouvelle invention il demande au fils de son ancien associé de modifier le traité de 1829 pour abroger l'article 2. Isidore Niepce accepte le 13 juin cette transaction.

Le procédé que Daguerre publie en 1839 est le suivant : Une plaque de cuivre recouverte d'argent est exposée dans une boîte aux vapeurs d'iode jusqu'à obtention d'une couche jaune d'or. Elle est impressionnée dans une chambre noire puis exposée dans une seconde boîte aux vapeurs mercurielles. L'image apparaît, on l'examine

à la lumière d'une chandelle et quand on la juge suffisamment intense on lave la plaque dans une solution d'hyposulfite de soude puis dans l'eau chaude pour fixer définitivement l'image.

En juin 1839, la Chambre des députés, sur un rapport favorable d'Arago vote une loi accordant 6 000 francs de pension viagère à Daguerre et 4 000 francs à Isidore Niepce, en récompense de leur découverte et de la publication de leur procédé.

L'exploitation du procédé commence aussitôt. Un ouvrage de Daguerre publié en 1839 annonce que des appareils de Daguerréotype exécutés suivant les instructions de l'auteur sont en vente chez Susse frères, place de la Bourse et que les Optiques ont été confiées à Chevalier l'ingénieur opticien. Sachse est désigné comme le représentant pour l'Allemagne.

Les premières épreuves de Daguerre exigeaient un temps de pose de 20 minutes, mais bientôt on trouva que le brôme substitué à l'iode donnait des plaques beaucoup plus sensibles ; la durée de la pose était réduite à 1 ou 2 minutes au soleil.

L'emploi du bromure d'iode fut proposé en 1840 par Goddard, puis Claudet en 1841, préconisa le chlorure d'iode et Fizeau la même année l'eau bromée. Il préparait cette eau en versant 10 à 15 grammes de brome dans un flacon d'eau distillée d'un quart de litre, on étendait cette solution concentrée de 40 fois son volume d'eau et on exposait la plaque aux vapeurs de cette solution pendant 15 à 30 secondes selon la température.

En 1843, Belfield et Lefebvre proposèrent l'acide chloreux.

Enfin Bingham en 1846 eut l'idée d'employer le chlo-

rure de chaux et le bromure de chaux. Ce dernier produit se préparait de la façon suivante : On met dans un flacon à large ouverture bouché à l'émeri de la chaux éteinte et par chaque kilo de chaux on verse 100 grammes de brome, on laisse 24 heures puis on écrase la masse ainsi obtenue, on remet dans le flacon et on ajoute 75 grammes de brome.

(212) PROCÉDÉS AUX SELS D'ARGENT SUR PAPIER PUR OU AVEC ENCOLLAGE

(212.1) Procédés positifs sur couche d'argent réduit

Procédé Bayard (1839). — On trempe une feuille de papier dans une solution de chlorhydrate d'ammoniaque à 2 % puis on fait flotter le papier sur un bain de nitrate d'argent à 10 %. La feuille est alors séchée puis exposée à la lumière jusqu'à ce qu'elle devienne noire sur toute sa surface. On lave pour enlever l'excès de nitrate d'argent et l'on fait sécher. Pour se servir de ce papier on le plonge dans une dissolution d'iodure de potassium à 4 %, on expose à la chambre noire le côté noir vers l'objectif. Il se forme une image d'iodure d'argent blanc jaunâtre dans les parties insolées, on a donc un phototype positif. Le temps de pose était alors fort long ; quand l'image était suffisamment venue on lavait à l'eau pure puis à l'eau ammoniacale enfin encore à l'eau ordinaire et on faisait sécher. Ces épreuves se conservaient assez longtemps.

Procédé Lassaigne-Vérignon (1840). C'était le procédé Bayard légèrement modifié.

(212.2) PROCÉDÉS AUX SELS D'ARGENT SUR PAPIER HUMIDE

Calotypie. — W.-H. Fox Talbot publia en 1839 le résultat des recherches qu'il poursuivait depuis 1833 sur la reproduction des dessins sur papier à l'aide de la lumière. C'était un papier au chlorure de sodium et au chlorure d'argent, il s'en servait pour obtenir des dessins de feuilles végétales.

En 1841, il parvint à obtenir des images à la chambre noire avec son papier calotype. Voici le détail de son procédé :

On commence par préparer cinq solutions. La première est une solution de 100 grains nitrate d'argent cristallisé dans 6 onces d'eau distillée.

La seconde : 500 grains d'iodure de potassium dans 1 pinte d'eau.

La troisième : 100 grains nitrate d'argent dans 2 onces d'eau.

La quatrième : solution aqueuse d'acide gallique saturée.

La cinquième : 100 grains de bromure de potassium dans 10 onces d'eau distillée.

On passe au pinceau sur un des côtés du papier choisi une couche avec la solution n° 1, on fait sécher dans un endroit obscur. Une fois sec on le trempe dans la solution n° 2 pendant 1 ou 2 minutes, on le plonge ensuite dans un vase plein d'eau puis on le fait sécher. En cet état c'est le papier ioduré il est rose très pâle. Pour faire une épreuve on prend parties égales des solutions n° 3 et n° 4 qu'on mélange au moment de l'emploi et on étend ce gallonitrate d'argent sur le papier ioduré avec un nou-

veau pinceau. Au bout d'une demi minute on trempe le papier dans l'eau, on l'éponge avec du buvard on l'applique sur une ardoise et on l'expose à la chambre noire. La durée varie de 5 secondes à 2 minutes suivant la couleur de l'objet et l'intensité de l'éclairage.

En sortant de la chambre on lave la feuille avec un pinceau trempé dans le Gallonitrate d'argent et on l'expose à un feu doux ou on l'applique sur une boule d'eau bouillante. On voit l'image se former, on la lave dans la solution n° 5 qui fixe l'épreuve puis on lave et on sèche. On a ainsi un Phototype négatif que l'on reproduit soit avec du papier Calotype, soit avec le papier au chlorure d'argent de Talbot (voir 212.5).

C'est ce procédé qui a reçu d'abord le nom de procédé Calotype puis qu'on a appelé Talbotypie. Il présentait sur le Daguerréotype une supériorité, c'est de créer un Phototype avec lequel on pouvait reproduire un nombre illimité de Photocopies.

On ne tarda pas d'ailleurs à perfectionner le procédé initial en remplaçant la solution n° 5 par l'hyposulfite de soude puis en développant au sulfate ferreux.

En France, Bayard publiait, en 1839, en même temps qu'un autre procédé (212.1) un procédé sur papier humide. Il prenait du papier à dessin, l'enduisait d'une solution de bromure de potassium, sensibilisait, puis exposait à la chambre noire et développait l'image à l'aide des vapeurs mercurielles comme dans le procédé Daguerre.

Procédé Ferrocyanotype de Hunt. — On trempe le papier dans une solution de nitrate d'argent à 6 %, on fait sécher promptement, on le retrempe dans la même solution puis dans une solution d'iodure de potassium à

1 %, on lave, on sèche. On le trempe une fois sec dans une solution de ferrocyanure de potassium à 6 %.

Une fois sec le papier est insensible à la lumière mais dès qu'on le mouille il reprend sa sensibilité et donne à la chambre noire un négatif que Hunt appelle « un photographe fixé » dont on peut tirer autant de copies qu'on le désire. Le Spectre solaire agissant sur cette préparation y reproduit ses couleurs, surtout les plus réfrangibles ; malheureusement, ces couleurs disparaissent lorsque le papier sèche.

Papier Photogénique Hunt. — Il imprègne un papier d'une solution de bromure de potassium à 5 % à deux reprises puis, après dessiccation, on étend au pinceau une solution de nitrate d'argent à 15 % ; on sèche rapidement à l'ombre. Pour l'emploi on remouille avec la solution de nitrate et on expose dans la chambre noire encore humide. Au bout de quelques secondes on retire et on laisse sécher l'épreuve. On l'expose alors aux vapeurs mercurielles pour développer l'image, lorsque celle-ci est bien distincte on la laisse se terminer dans l'obscurité, on fixe à l'eau puis à l'hyposulfite ; on a une épreuve négative aussi nette que l'image Daguerrienne.

Procédé Boussigues. — Ce procédé permet d'obtenir un positif direct sur papier et se rapproche du Daguerréotype par sa préparation et son développement, voici d'ailleurs la description de l'auteur : On prend du papier Canson et Lacroix d'Angoulême, on en mouille trois feuilles superposées dans l'eau distillée et on les étend sur une plaque de verre où elles s'égouttent.

On fait alors tomber à la surface du papier 3 à 4 gouttes d'une dissolution de nitrate d'argent neutre qu'on étend rapidement à l'aide d'un pinceau. On expose alors

à l'iode puis au bromure de chaux à deux reprises puis on expose à la chambre noire et enfin on développe au mercure. Ce procédé, très vanté par l'inventeur, n'a jamais donné de résultats qu'entre ses mains.

Procédé Blanquart Evrard (1847). — On produit d'abord un négatif sur papier comme dans la Talbotypie, sauf qu'au lieu de passer une couche au pinceau sur le papier on le trempe dans le bain. L'image est développée à l'acide gallique, on fixe à l'hyposulfite. Par apposition d'un papier sensible sur le négatif on obtient un positif. Les papiers peuvent être préparés depuis quinze jours et plus, on fait l'épreuve négative en 1 ou 2 minutes par un beau temps, 5 à 6 minutes par un temps sombre ; on sensibilise au moment de l'emploi dans un bain d'acétonitrate d'argent.

Procédé Legray (1851). — Il trempe son papier encollé à la colle de poisson dans un bain de :

Bromure de potassium	4 grammes
Chlorure de sodium	2 »
Iodure de potassium.	15 »
Eau	100 cent. cube

Après dessiccation le papier peut se conserver plusieurs mois sans altération avant de servir à la sensibilisation.

Au moment de l'emploi on sensibilise dans un bain d'acétonitrate d'argent.

Procédé Laborde. — Imaginé par l'abbé Laborde ce procédé a pour but de réunir les avantages des procédés Talbot et Blanquart Evrard, ce dernier donnant des noirs moins beaux que la Talbotypie. Laborde dissous de l'iodure d'argent récemment précipité dans une solution de cyanure de potassium à 3 %, puis ajoute une solution

d'iodure de potassium à 6 %; il trempe son papier dans ce mélange, l'égoutte, le sèche partiellement sur du papier buvard, le sensibilise et s'en sert immédiatement. Pour développer il se sert d'acide gallique additionné de 2 % d'acétate de chaux.

Procédé Aubrée et de Molard. — On immerge une minute la feuille de papier dans une solution aqueuse d'iodure d'ammonium à 4 %. Cette solution, d'après les auteurs, devant être jaune ambré contenait certainement de l'iode libre. Une fois sec le papier est passé dans le bain suivant :

Nitrate de zinc.	8 grammes
Nitrate d'argent	16 »
Acide acétique	8 »
Eau distillée	250 »

On égoutte la feuille et on l'essore légèrement dans du buvard puis on l'expose comme d'habitude, on développe avec :

Solution saturée d'acide gallique. .	180 grammes
Acétate d'ammoniaque liquide. . .	6 »

Procédé Sutton (1856). — On enduit un papier d'une solution d'iodure d'argent dissous dans l'iodure de potassium, on le plonge dans du chlorure de sodium à 3 % pendant 2 minutes, on sèche, on sensibilise au pinceau avec :

Nitrate d'argent	10 grammes
Acide acétique	6 »
Eau distillée	100 »

On laisse égoutter, on éponge au buvard, et après exposition on développe au pinceau à l'acide gallique.

(212.3) Procédés sur papier sec

Papier Energiatype Hunt (1846). — On imprègne un papier d'un mélange de :

Acide succinique.	0gr,50
Mucilage de gomme.	1 gramme
Eau	4 »

Quand le papier est sec on le sensibilise au nitrate d'argent à 6 %. on fait sécher, on expose à la chambre obscure de 2 à 8 minutes puis on passe à la surface du papier un mélange d'une solution de sulfate ferreux avec le double de son poids de mucilage de gomme. On voit se former une image négative fort jolie. Quand l'effet est obtenu, on lave pour enlever l'excès de sulfate de fer, on fixe par l'ammoniaque ou l'hyposulfite.

Procédé Blanquart Evrard (1850). — On recueille la partie claire du lait qu'on fait tourner ; on bat dans ce sérum un blanc d'œuf par 1/2 litre, on fait bouillir, on filtre et on dissout 5 % d'iodure de potassium. On choisit du papier très épais qu'on plonge entièrement dans ce mélange pendant 2 minutes et l'on sèche.

On sensibilise dans :

Nitrate d'argent	1 gramme
Acide acétique cristallisable	2 »
Eau distillée	10 »

en déposant le papier à la surface du bain ; on sèche.

Le papier s'emploie à sec, après l'exposition on le dépose à la surface d'une solution d'acide gallique saturée, l'image se forme peu à peu, quand elle est bien venue on

lave à grande eau puis dans une solution de bromure de potassium à 5 %, puis on lave de nouveau et on sèche.

L'idée d'employer le sérum de lait appartient à Peuvion-Collé de Lille.

Procédé Pélegry (1879). — Une feuille de papier de Saxe mince est immergée pendant 10 minutes dans un bain de :

Sérum de lait clarifié.	500 cent. cubes
Sucre de lait	10 grammes
Bromure de potassium	2 »
Iodure de potassium	7 1/2 »

On laisse sécher le papier qui se conserve plusieurs mois en bon état. On le sensibilise dans une solution de :

Acide citrique.	0gr,10
Nitrate d'argent	10 grammes
Eau distillée	100 »

On laisse dans ce bain pendant 10 minutes, on lave dans l'eau distillée par immersion dans deux cuvettes puis on plonge la feuille dans une solution de sel marin à 1 %. On lave ensuite à l'eau pure puis on passe dans un bain composé de la façon suivante :

Solution aqueuse de dextrine à 5 %. . .	300 cent. cubes
Solution aqueuse de tannin à 5 %.	300 »
Solution alcoolique d'acide gallique à 20 %.	15 »

Le papier après avoir été plongé 2 minutes dans ce bain gallique est enfin abandonné à la dessiccation.

Après l'exposition on développe à l'acide pyrogallique ammoniacal. Une fois terminé le phototype négatif est rendu transparent en le plongeant dans un mélange de 4 parties d'huile d'œillette pour une partie d'essence de térébenthine.

Procédé Greenlaw (1882). — On se sert de papier Türner ou de papier de Saxe. On plonge chaque feuille pendant une heure dans un bain de :

Bromure de potassium.	0gr,30
Iodure de potassium	1 gramme
Eau	20 cent. cubes
Teinture d'iode	quelques gouttes

On sensibilise ensuite dans un bain de :

Nitrate d'argent.	5 grammes
Acide acétique.	5 »
Eau distillée.	80 »

On lave, on sèche rapidement et après exposition on développe avec une solution saturée d'acide gallique camphrée.

Le procédé a été modifié pour pouvoir développer soit à l'acide pyrogallique ammoniacal, soit à l'oxalate de fer. On iodure alors à l'aide d'une solution contenant 10 grammes de bromure contre 3 grammes d'iodure, plus quelques gouttes de teinture d'iode, on sensibilise dans le nitrate d'argent, on lave à l'eau distillée puis à l'eau contenant 2 % de sel marin, on termine par l'eau distillée et on fait sécher.

(212.4) Procédés au papier ciré sec

Dans le journal *La Lumière*, Fabre de Romans annonce qu'il a trouvé grand avantage a remplacer le verre par du papier ciré.

Legray revendique aussitôt pour lui la priorité de cette idée qu'il a indiquée, dit-il, dans un pli cacheté remis à l'académie des Sciences, il le publie immédiatement (1850).

Le papier est placé dans une cuvette à plaque d'argent peu profonde dans laquelle on a fait fondre de la cire vierge blanche. Quand le papier est bien imbibé de cire, on le retire et on enlève l'excès de cire en mettant le papier ciré entre plusieurs doubles de papier buvard et passant sur le tout un fer chaud. Le papier est ensuite passé dans le bain iodurant :

Fluorure de potassium	0gr,50
Cyanure de potassium	0gr,80
Iodure de potassium	15 grammes
Colle de poisson	7 »
Sucre de lait	45 »
Eau de riz	1 litre

On laisse le papier dans ce bain une demi-heure en pleine lumière, on sensibilise ensuite dans l'obscurité avec la solution :

Nitrate d'argent	10 grammes
Acide acétique	12 »
Eau de riz.	150 »

On lave ensuite puis on sèche, ce papier se conserve plusieurs semaines dans l'obscurité. On développe à l'acide gallique, on fixe à l'hyposulfite.

Procédé Stéphane Geoffray. — Il prépare une solution de :

Fluorure d'ammonium	1 gramme
Bromure d'ammonium	1 »
Iodure d'ammonium	20 »
Alcool.	150 cent. cubes

A cette solution il ajoute 1 gramme d'iodure d'argent préalablement dissous dans une solution concentrée de cyanure de potassium.

Puis il verse 20 centimètres cubes du mélange ainsi

préparé dans 200 centimètres cubes d'alcool saturé de céroléine. Il trempe les feuilles de papier pendant un quart d'heure dans cette mixture, laisse sécher, sensibilise comme Legray et développe à l'acide gallique additionné de 2 grammes d'alcool camphré par litre.

Procédé Tillard (1854). — On dissout dans 600 centimètres cubes d'essence de térébenthine, 2 grammes de camphre, 3 grammes d'iode, et 2 grammes et demi de cire. On verse ce liquide dans une cuvette, on trempe les feuilles de papier pendant 5 minutes et on sèche par suspension. On sensibilise comme dans le procédé Legray.

Ce procédé donne des épreuves très fines.

En 1855, Tillard, suivant un conseil de Bayle-Mouillard, remplace la cire par l'huile de ricin.

Procédé Gaillard (1855). — Il remplace l'essence de térébenthine par de la benzine Collas. Le papier sèche beaucoup plus vite.

Procédé de Caranza (1856). — L'auteur a imaginé un des procédés les plus pratiques pour cirer le papier. Il fait fondre la cire dans un vase très propre qu'il chauffe à feu nu, quand la cire est très chaude, à l'aide d'un large pinceau il couvre une feuille de papier des deux côtés. Il place cette feuille entre 10 autres, 5 au-dessus, 5 au-dessous de papier non ciré, il recouvre le tout d'une feuille de papier ordinaire un peu fort puis passe un fer modérément chaud, il intervertit ensuite l'ordre des feuilles et finit par obtenir des papiers cirés très régulièrement.

Procédé Civiale (1858). — Il prépare une solution iodurante avec 10 grammes de cire, 52 grammes d'iodure de potassium et 1 litre d'alcool fort. Le papier est immergé deux heures dans ce bain.

Après séchage on sensibilise dans un bain de :

Nitrate d'argent fondu	60 grammes
Nitrate de zinc crist.	24 »
Acide acétique	30 »
Eau distillée.	1 litre

On lave, on fait sécher.

Plus tard Civiale remplace la cire seule par un mélange de 4 parties de parafine pour 1 partie de cire.

Ce procédé au papier ciré a permis à Civiale de terminer une grande œuvre : *Le Panorama des Alpes.*

(212.5) Papier salé au chlorure d'argent

Le plus ancien procédé est celui de Talbot qui, en 1834, faisait des photocopies sur papier imprégné de chlorure de sodium (25 grains par once d'eau) passé ensuite dans une solution de nitrate d'argent à 90 grains par once d'eau.

Taylor, en 1841, constata que la sensibilisation au nitrate d'argent ammoniacal donnait un papier s'impressionnant plus rapidement et Talbot adopta ce mode de sensibilisation.

Procédé Monckhoven (1865). — Ce procédé au nitroglucose peut être rapproché du papier salé au chlorure d'argent, il avait l'avantage sur le papier salé ordinaire de permettre d'arrêter l'insolation à un moment quelconque pourvu que l'image fût légèrement visible.

On préparait une solution de 50 grammes de nitroglucose dans un litre d'alcool, la solution était abandonnée 2 à 3 mois dans une étuve chauffée à 30° jusqu'à ce qu'elle précipite abondamment par le nitrate d'argent.

Le papier est alors immergé une minute dans cette solution alcoolique, on le sèche par suspension, puis on l'immerge dans un bain renfermant pour un litre d'eau 20 grammes de sel marin et 20 grammes de citrate de soude. On sensibilise dans un bain composé de :

Acide citrique	4	grammes
Nitrate d'argent.	80	»
Eau distillée.	1000	»

Ce papier n'a pas d'envers, il peut servir des deux côtés. Il peut donner une image soit par noircissement direct, soit par développement à l'acide gallique.

Procédé Lecson. — On prépare un bain de salage avec :

Chlorure d'ammonium	7	grammes
Gélatine	12	»
Eau	1000	»

On sensibilise sur nitrate d'argent à 15 %. En ayant soin d'impressionner et de virer le papier dans les 48 heures de sa préparation on obtient des images positives d'une belle coloration.

(212.9) Autres procédés sur papier pur

Procédé Fyfe (1839). — Il trempe son papier dans une solution de phosphate de soude à 12 % puis dans un bain de nitrate d'argent à 15 % ; il fixe ensuite dans l'ammoniaque à 15 %.

Vérignon, en 1840, remarque que le bromure de potassium donnait un papier plus sensible que le papier préparé à l'aide du sel marin. Becquerel vérifia le fait et proposa de remplacer le chlorure de sodium par le bromure de potassium dans la formule de Talbot.

(213) PROCÉDÉS AUX SELS D'ARGENT AVEC COUCHE SENSIBILISÉE (AUTRE QUE LE COLLODION)

(213.1) Procédés avec couche d'albumine ou de gélatine seule

En 1848, Niepce de Saint-Victor modifiait son procédé à l'amidon (213.2) et se servait d'albumine d'œuf. Il sensibilisait en versant sur la plaque la solution d'acétonitrate d'argent.

Legray au lieu d'albumine simplement iodurée ajoute au blanc d'œuf le mélange des sels suivants :

Iodure de potassium	7 grammes
Bromure de potassium.	3 »
Chlorure de sodium	1 »

Il chauffe la plaque pour coaguler l'albumine.

De Brebisson ajoute un peu de Dextrine à l'albumine, puis avant de passer la glace à l'acétonitrate il l'expose à la vapeur d'iode. Enfin il ajoute de l'acétate de chaux au bain développateur d'acide gallique.

Procédé Poitevin (1850). — On étend 20 centimètres cubes d'une solution de gélatine à 6 % sur une plaque 13/18. Après la prise, on plonge la plaque dans une solution d'acétonitrate d'argent, ensuite on soumet aux vapeurs d'iode dans une boîte comme pour les épreuves daguerriennes, puis on expose (80 à 100″ pour un paysage, 2′ pour un portrait). Après exposition on développe dans de l'acide gallique à un gramme par litre pendant une heure à une heure et demie, on lave et on laisse un quart d'heure dans l'hyposulfite à 1 % pour fixer. L'inconvénient de ce procédé c'est qu'au moment du fixage il y avait souvent décollement de la gélatine.

Procédé Humbert de Molard (1850). — Il enduit une glace d'albumine pure et laisse sécher à plat ; il coagule par une immersion rapide dans un bain d'acide nitrique chimiquement pur à 7 où 8° puis passe immédiatement dans un bain ammoniacal pour neutraliser l'acide ; le tout en quelques secondes sans arrêt. On lave, on laisse sécher puis on enduit avec un pinceau d'une couche du mélange obtenu en dissolvant de l'oxyde d'argent récemment précipité dans une solution d'iodure de potassium concentrée.

La plaque prend une belle couleur jaune d'or. Au moment d'opérer on sensibilise à l'acétonitrate d'argent qui peut être versé goutte à goutte ou passé au pinceau. Le même procédé peut s'employer sur papier.

Procédé Baldus (1852). — On fait fondre 10 grammes de gélatine blanche dans 500 grammes d'eau distillée, on ajoute 5 grammes d'iodure de potassium et 25 grammes d'acétonitrate d'argent. On verse dans une cuvette chauffée au bain-marie, on immerge la feuille de papier à la surface du bain pendant 10 minutes, on fait sécher. Enfin on trempe dans une solution aqueuse d'iodure de potassium à 1 %.

On sensibilise au moment de l'emploi et on obtient un négatif à la chambre noire.

Procédé Blanquart Evrard pour Photocopies positives par développement. — Le papier est plongé quelques heures dans un bain de :

Iodure de potassium.	10 grammes
Bromure de potassium	2 1/2 »
Gélatine blanche	10 »
Eau	1000 »

Puis il est exposé aux vapeurs d'acide chlorhydrique,

enfin on le fait flotter sur un bain de nitrate d'argent à 7 % légèrement acidulée. On expose à la lumière de 3 à 20″ puis on développe à l'acide gallique et on fixe à l'hyposulfite.

Procédé Hadow (1854) *pour Phototypes négatifs.* — Il prépare une dissolution de 26 grammes de belle gélatine dans 560 centimètres cubes d'eau, il ajoute 10 grammes d'iodure d'ammonium, étend ce mélange sur le verre, laisse sécher et sensibilise dans un bain de nitrate d'argent à 6 %. La glace exposée toute humide à la chambre noire était développée au sulfate ferreux additionné d'acide acétique.

Procédé William Bell (1872). — On bat en neige 60 grammes d'albumine avec trente grammes d'eau, on y ajoute 40 centigrammes de chlorure d'ammonium, on étend sur plaque et on laisse sécher. On sensibilise dans un bain alcoolique de nitrate d'argent ammoniacal ; on soumet encore la glace aux vapeurs ammoniacales après sa dessiccation, enfin on l'insole derrière un négatif pour avoir une épreuve directe qu'on vire à l'or et qu'on fixe à l'hyposulfite.

Procédé Ferrier (1878). — Comme le précédent, ce procédé s'emploie pour obtenir des diapositives. On bat en neige 500 centimètres cubes d'albumine, on y ajoute 5 grammes d'iodure de potassium et $0^{gr},25$ de sublimé corrosif puis on abandonne au repos pendant 24 heures. Après ce temps on filtre et on recouvre la glace avec ce mélange ; on sèche et on sensibilise en immergeant une minute dans le bain suivant :

Nitrate d'argent	10	grammes
Acide acétique	10	»
Eau distillée	100	»

On lave, on sèche et on expose derrière un négatif quelques secondes à la lumière du jour. On développe à l'acide gallique.

(213.2) Procédés aux sels d'argent sans albumine ni gélatine

Procédé Niepce de Saint-Victor (1847). — Il mélange de l'amidon à une solution iodurée, fait bouillir pour transformer l'amidon en empois puis il coule sur une plaque de verre. Quand la couche est bien sèche il applique sur elle un papier imbibé d'acéto-nitrate d'argent pour sensibiliser. Il développe dans l'acide gallique et fixe au bromure de potassium.

Procédé Monckhoven (1859). — On dissout de l'oxyde de cuivre dans l'ammoniaque où l'on fabrique l'ammoniure de cuivre par l'action de l'ammoniaque sur de la tournure de cuivre. Dans cette liqueur bleu foncé on fait dissoudre 10 grammes d'iodure de potassium et 10 grammes de coton-poudre. La solution visqueuse obtenue est étendue sur des glaces comme du collodion ; on a une couche transparente qui se colore en rouge en séchant. On la plonge dans un bain de nitrate d'argent acidulé par l'acide nitrique. On continue ensuite les opérations comme dans les procédés au collodion.

Procédé Garneri (1861). — On verse de l'acide hydrofluosilicique dans du silicate de potasse jusqu'à neutralisation complète de la potasse, on ajoute de l'iodure de potassium et on verse sur la glace comme du collodion. Quand la couche est en gelée ferme on sensibilise, on expose et on révèle comme à l'ordinaire.

Procédé Düss et Cie. — Cette maison a breveté en 1901 un procédé dans lequel on précipite de la caséine sur un support. Cette couche est ensuite sensibilisée.

(213.3) Procédés avec albumine ou gélatine avec addition

Procédé Humbert de Molard. — Dans une note adressée le 12 août 1850 à l'Académie des Sciences, cet auteur conseille d'ajouter à l'albumine une substance accélératrice telle que : sirop de cassonnade, miel brut, mélasse, sucre de lait, sérum de lait, mucilage de coings ou de graine de lin, etc. Quelques jours après la publication de cette note, Niepce de Saint-Victor réclame la priorité de l'idée d'un accélérateur, car il a remis, le 30 mai précédent, un pli cacheté dans lequel il conseille d'ajouter 2 à 3 grammes de miel par chaque blanc d'œuf.

(213.4) Procédés a l'albumine ou gélatine sur collodion

Procédé Gaumé (1856). — On étend sur une glace une couche de collodion préparé avec un gramme de coton-poudre, 40 centimètres cubes d'alcool et 160 centimètres cubes d'éther. Quand la couche a fait prise on l'immerge dans l'eau pour dissoudre les dernières traces d'alcool, on égoutte, on laisse sécher et on recouvre avec un mélange de :

Albumine	130 cent. cubes
Iodure d'ammonium	1 gramme
Iodure de potassium	1 »

battu en neige avec un agitateur en bois. On fait coaguler l'albumine au-dessus d'une plaque de fonte chauffée, puis on plonge pendant quelques secondes dans un bain de :

Nitrate d'argent	10	grammes
Acide acétique	5	»
Eau distillée	100	»

Il faut que l'immersion soit faite sans temps d'arrêt et elle ne doit pas être prolongée plus de 10 à 12 secondes. On laisse égoutter, on lave à l'eau distillée et l'on fait sécher.

Le développement s'effectue avec une dissolution d'acide gallique à 3 %, on agite pendant 10 minutes, puis on ajoute une goutte de bain d'argent et on fait venir l'image qui peut exiger quinze heures pour être terminée. On fixe à l'hyposulfite.

Procédé Bayard. — Il est en quelque sorte calqué sur celui de Gaumé. La glace recouverte de collodion est plongée dans un bain contenant :

Gélatine blanche	25	grammes
Iodure de potassium	12	»
Bromure de potassium.	3	»
Eau	1000	»

On laisse la glace faire prise, puis on l'immerge dans un bain d'argent et on termine comme dans le procédé Gaumé.

Procédé Clouzard (1873). — Il emploie un collodion très léger. La solution d'albumine iodurante se prépare en faisant dissoudre dans 40 centimètre cubes d'eau, 2 grammes et demi de gomme arabique en poudre, un gramme de sucre

de lait, 3 grammes d'iodure d'ammonium, 1 gramme de bromure d'ammonium et 100 centimètres cubes d'albumine additionnée de quelques gouttes d'acide acétique. La dissolution filtrée est étendue sur glace, on sèche à la température ordinaire. En cet état la glace se conserve quelque temps. Au moment de l'emploi on la soumet à la vapeur d'iode pendant 30 secondes, on sensibilise dans un bain d'argent à 10 %, on lave et on sèche. On développe avec la formule Coventry (acide pyrogallique et carbonate en deux bains). On renforce s'il en est besoin et enfin on fixe à l'hyposulfite.

Procédé Carbutt (1873). — On bat en neige 240 centimètres cubes d'albumine avec 24 gouttes d'acide acétique et 30 grammes d'eau. Cela fait, on étend de 16 volumes d'eau et on recouvre la plaque de ce liquide. On sèche, on collodionne avec du collodion ioduré puis on trempe dans un mélange de :

Chlorure d'ammonium	2	grammes
Bromure d'ammonium	4	»
Iodure d'ammonium.	16	»
Sucre	6	»
Albumine	960	»
Eau	60	»

On sèche, on sensibilise dans un bain d'argent acidifié par l'acide acétique, on lave puis on immerge dans un bain de chlorure d'ammonium à 2 %, ensuite dans un bain d'acide gallique à 6 grammes par litre et enfin on sèche dans l'obscurité. Après l'exposition au châssis presse on développe à l'acide pyrogallique.

(213.5) Procédé sur chlorure d'argent sur papier albuminé

Le procédé au chlorure d'argent sur papier albuminé a été le plus universellement employé pendant longtemps et n'a été détrôné que par le papier au citrate d'argent. Voici la formule recommandée par Fabre dans son encyclopédie : On fait dissoudre 15 à 20 grammes de sel marin dans 200 centimètres cubes d'eau, on ajoute à ce liquide 800 centimètres cubes d'albumine d'œuf, on bat le tout en neige et on laisse déposer 12 heures, puis on verse dans une cuvette à fond plat et on laisse flotter à la surface le papier pendant 5 minutes. On sèche le papier albuminé puis on le sensibilise sur un bain de nitrate d'argent contenant 8 à 12 $^0/_0$ de nitrate additionné d'un peu de bicarbonate de soude pour neutraliser l'acidité du nitrate.

Ce papier devient jaune quand il est conservé quelques mois.

Quiet, en 1892, a trouvé que la solution de Farmer employée pour l'affaiblissement des négatifs permer de ramener au blanc les épreuves tirées sur ce papier ; il faut seulement imprimer très vigoureusement, car l'épreuve s'affaiblit en blanchissant.

(213.6) Procédés au chlorure d'argent sur papier encollé non albuminé

Procédé Legray (1849). — Il prépare un bain iodurant à la colle de poisson. Il dissolvait l'ichthyocolle à la

dose de 2 grammes et demi pour 100 centimètres cubes d'eau ; il ajoutait 2 grammes de sel marin, 4 grammes de bromure de potassium et 33 grammes d'iodure de potassium. Le papier était immergé un quart d'heure dans ce bain.

Procédé Bertrand (1863). — On prépare une solution de :

Chlorure de cadmium	5 grammes
Benjoin de Siam	10 »
Alcool fort	100 cent. cubes

On applique à la surface du papier, on fait sécher puis on frotte avec un tampon de flanelle pour donner du brillant; ensuite on sensibilise et on emploie comme pour papier albuminé.

Procédé Glover (1863). — On prépare le papier en le faisant flotter pendant cinq minutes sur un bain de :

Oliban	18 grammes
Mastic	4 »
Chlorure de zinc	20 »
Ether.	100 cent. cubes
Alcool	400 »

Procédé Cooper (1884). Il fait dissoudre :

Oliban	10 grammes
Mastic	8 »
Chorure de calcium	10 »
Alcool	480 cent. cubes

Avec ces trois formules, le papier, après dessiccation, était sensibilisé sur un bain de nitrate d'argent à 12 % de nitrate.

Taylor, en 1884, a imaginé un procédé à la gomme-laque. Pour obtenir des tons sépia, on emploie 4 grammes

borax, 6 grammes gomme-laque que l'on fait dissoudre à chaud dans 100 centimètres cubes d'eau ; on filtre et on lave avec chlorure de sodium. On sensibilise ensuite sur bain d'argent à 15 % pendant 3 à 4 minutes.

Pour les tons noirs on remplace le borax par du phosphate de soude.

Mercier a modifié le procédé. Il emploi comme encollage un bain de :

Gomme-laque blanche.	0gr,50
Phosphate de soude	10 grammes
Eau	1000 grammes

Le papier est sensibilisé sur un bain contenant :

Nitrate d'argent.	120 grammes
Acide borique	10 »
Chlorate de soude	20 »
Eau distillée.	1000 »

Ce papier s'impressionne très rapidement et les épreuves prennent un ton noir dès leur immersion dans le bain de fixage.

(214) Procédés au collodion

Le procédé Talbot même modifié par Niepce n'avait pas détrôné le Daguerréotype, on cherchait un corps pouvant remplacer l'albumine trop facilement décomposable. La découverte du coton-poudre par Schönbein et Böttcher conduisit à la préparation du collodion (dissolution du coton-poudre dans un mélange d'alcool et d'éther) et donna à plusieurs expérimentateurs l'idée d'employer ce collodion en place d'albumine. De là une série de procédés que nous allons décrire.

(214.1) Procédés au collodion humide

La découverte du coton-poudre avait eu lieu en 1847, deux ans après Legray conseillait l'emploi du collodion iodocyanuré.

En 1851, *Archer* publia en Angleterre la description complète d'un procédé négatif au collodion. Ce procédé consistait à recouvrir une glace avec du collodion ioduré qu'on passait ensuite dans une solution de nitrate d'argent qui formait une couche sensible à la lumière. Après exposition on développait avec l'acide gallique ou mieux l'acide pyrogallique dont l'action est plus active.

En mars 1852, *Bingham* revendique la priorité de l'emploi du collodion, disant qu'il s'en sert depuis janvier 1851.

En 1852, *Thornthwaite* montra le premier que par l'emploi du collodion on pouvait obtenir à la chambre noire des images positives d'une grande beauté. Il développait à l'acide pyrogallique faible, vernissait l'image sur verre et recouvrait en dessous d'un vernis noir du Japon.

Sous le nom de Mélanotypie ce même procédé fut en vogue en Amérique, on remplaçait le verre par une plaque de fer mince et léger enduit d'un vernis noir et brillant. C'était en somme un négatif qui, vu sur fond noir, prenait l'aspect d'un positif.

Monckhoven, en 1858, reprend encore ce procédé sous un nouveau nom, celui de Ferrotypie. Il vernissait les deux côtés d'une plaque de fer mince d'abord à la gommelaque puis avec un vernis au bitume de Judée. Il collodionnait, exposait humide, puis développait au fer et

fixait au cyanure de potassium pour avoir des images très brillantes.

Procédé Poitevin (1859). — Cet auteur obtient à la chambre noire un positif direct. Voici comment il procède : il prépare sa glace avec un collodion peu ioduré, sensibilise par le nitrate d'argent, lave et l'expose quelques secondes à la lumière directe ; il la conserve en cet état dans l'obscurité pour l'emploi. Au moment de s'en servir il mouille la glace et la recouvre d'une solution aqueuse d'iodure de potassium à 4 °/₀ bien exempte d'iode libre. Il met aussitôt la glace dans le châssis et l'expose dans les quelques heures qui suivent pendant un temps 3 fois plus grand que pour un négatif. Après l'exposition il lave, plonge dans un bain de nitrate d'argent à 2 grammes et demi °/₀, puis traite par l'acide pyrogallique additionné d'acide lactique ; il fixe enfin à l'hyposulfite.

Procédé Sutton (1869). — Il recouvrait la glace d'un collodion à 2 °/₀ de bromure, sensibilisait au nitrate d'argent à 15 °/₀, lavait et recouvrait d'une solution contenant 1 gramme gélatine Nelson, 1 gramme carbonate de soude pour 150 grammes d'eau.

(214.2) Procédés au collodion maintenu humide

Pour pouvoir préparer les plaques au collodion quelque temps à l'avance, on chercha des corps maintenant la couche humide.

Schadbolt proposa le sirop de miel. *Mansell* s'empara de l'idée et donna la formule suivante : on plonge la glace collodionnée et sensibilisée pendant une ou deux minutes dans une cuvette verticale contenant de l'eau dis-

tillée, puis on verse sur la glace une solution de miel dans l'eau à parties égales. La glace peut rester humide et bonne pendant un mois à six semaines.

Maxwell Lyte emploie comme sirop préservateur une solution de :

Eau.	300	grammes
Gomme arabique.	50	»
Alcool	50	»
Miel.	5	»

qu'il étend de deux fois son poids d'eau au moment de l'emploi.

Llewelyn et après lui *Pollock* ont employé la glycérine mélangée au collodion à la dose de 20 gouttes pour 100 centimètres cubes de liquide ; au bain sensibilisateur ils ajoutaient 1/5 de glycérine.

Bayard et Fierlants conseillent comme préservateur le sucre.

Enfin, pour des poses d'atelier très longues, *Harrisson*, en 1867, emploie à la fois le miel et la glycérine. Il sensibilise la glace collodionnée dans un bain d'argent à 8 % bien neutre.

Au sortir du bain il recouvre la glace à deux reprises avec :

Glycérine	650	grammes
Eau.	100	»
Miel.	650	»
Kaolin	90	»
Bain d'argent neutre.	350	»

On expose à la lumière le liquide bleu formé par ce mélange, il se fait un précipité noirâtre surmonté d'un liquide clair ; c'est ce liquide clair qui constitue le préservateur. On expose à la chambre noire pendant plu-

sieurs heures, on développe au sulfate de fer ou à l'acide pyrogallique.

(214.3) Procédés au collodion sec et aux résines

Robiquet et Duboscq ont proposé un collodion à l'ambre.

On mélange :

Coton poudre.	6	grammes
Alcool	80	»
Ether	100	»
Iodure d'ammonium.	4	»
Vernis à l'ambre.	25	»

Le vernis est préparé en dissolvant 40 grammes d'ambre jaune dans 300 grammes d'un mélange à poids égaux de chloroforme et d'éther. On sensibilise dans : nitrate d'argent, 10 grammes, plus acide acétique, 10 grammes, dissous dans 100 centimètres cubes d'eau distillée.

Peschard ajoute à un kilo de collodion iodobromuré 30 gouttes de solution alcoolique de Baume du Pérou au tiers.

Procédé Despratz. — Il dissout dans 200 grammes de collodion 1 gramme de résine en poudre, il étend ce collodion sur glace. la sensibilise comme d'ordinaire mais au sortir du bain d'argent il lave la glace à l'eau distillée, la pose pour sécher et s'en sert à l'état sec mais plusieurs jours après sa préparation.

(214.4) Procédés au collodion sec avec préservateur

Humbert de Molard a conseillé l'emploi d'un mucilage de graine de lin préparé avec :

Eau distillée	200 grammes
Acide acétique.	30 »
Graine de lin.	20 »

On filtrait après une macération de 12 heures. La glace au sortir du bain d'argent est lavée avec soin puis recouverte du mucilage à plusieurs reprises. La sensibilité se conserve huit jours.

Kaiser préconise le procédé suivant : la glace en sortant du bain d'argent est lavée à l'eau puis recouverte du mélange suivant :

Alcool absolu	100 grammes
Ether acétique	2 »
Camphre	$0^{gr},50$

D'autres substances ont été conseillées comme préservateur, ce sont : le lait (Legray), la bière (Clifford et Taylor), la glycyrrhizine (Duchochois), la gomme arabique (Paterson), la teinture de curcuma (Sandero), la teinture de cachou (Craig), les sels de morphine (Bartholomew), etc.

En 1861 *Russel* invente le procédé au tannin. Il prépare d'abord une solution de :

Gélatine	5 grammes
Acide acétique	1 »
Eau.	500 »

Il mélange cette solution gélatineuse avec une solution iodo-iodurante composée de :

Bromure de cadmium	0gr,25
Iodure de cadmium	1 gramme
Iode	quelques paillettes
Alcool	30 cent. cubes

Il couvre la glace avec ce mélange puis il collodionne, sensibilise et lave comme dans le procédé sec, enfin il recouvre avec une solution de :

Tannin	5 grammes
Alcool	5 »
Eau distillée	100 »

et laisse sécher. Il développe avec acide pyrogallique en solution alcoolique additionnée de nitrate d'argent.

En 1862 *Anthony* reconnaît l'effet favorable des fumigations ammoniacales avant ou après l'exposition sur les glaces préparées au tanin.

Enfin, d'après *Schadbold*, l'addition du chloroforme donnerait plus de finesse à l'image.

(214.5) Procédés au collodion albuminé

Procédé Taupenot (1855). — On collodionne la glace, on la sensibilise au nitrate d'argent, on la lave soigneusement puis on procède à l'albuminage. On prend des blancs d'œufs et on y ajoute pour 100 centimètres cubes : 10 grammes d'ammoniaque concentrée, 1 gramme iodure de potassium et 1 gramme bromure de potassium ; on filtre et on se sert de ce liquide pour albuminer. Ces

glaces se conservent très bien, on les sensibilise quelques jours avant de s'en servir dans un bain de :

Nitrate d'argent	10	grammes
Nitrate de soude	10	»
Acide acétique	10	»
Eau distillée	100	»

par une immersion de 20 secondes. On développe comme pour le papier ciré, c'est-à-dire très lentement. Certains clichés, d'après Taupenot, demandent quatre jours d'immersion dans le révélateur.

Procédé Fothergill. — On lave très sommairement le cliché au sortir du bain argentique puis on le recouvre d'albumine qui se combine avec les traces de nitrate d'argent non enlevé par le lavage sommaire. On enlève l'excès d'albumine par un lavage, enfin on développe comme dans le procédé au tannin.

Pestchler et Mann se servent d'albumine chlorurée et sèchent la glace devant le feu.

Procédé Belbèze (1869). — Il prépare sa glace comme Taupenot et après sensibilisation la recouvre d'un préservateur préparé avec un demi-litre d'eau bouillante. 20 grammes de thé, 25 grammes de sucre et 25 grammes d'alcool.

Procédé Magny (1871). — Il se sert d'un collodion renfermant parties égales d'iodure et de bromure de potassium, emploie l'albumine de la même manière que Taupenot puis, après le lavage qui suit la sensibilisation, il préserve la couche humide à l'aide d'une solution de 100 centimètres cubes d'eau, 1 gramme de gomme, 1 gramme d'acide gallique. Il commence le développement avec acide pyrogallique et termine avec nitrate d'argent et acide pyrogallique.

(214.6) Procédés au collodion bromuré

Sutton, en 1852, se servait d'un collodion très riche en bromure qu'il sensibilisait puis recouvrait d'une solution de gomme à 5 %. Il développait avec acide pyrogallique et nitrate d'argent.

En 1867, le major *Russel* modifia son procédé au tannin iodo-bromuré, ayant constaté que l'on pouvait diminuer le temps de pose en employant un collodion contenant simplement du bromure au lieu de contenir des iodures. On se sert d'un révélateur alcalin pour faire apparaître l'image.

Procédé Chardon (1872). — On prépare un collodion avec :

Acide bromhydrique	1 gramme
Coton poudre	3gr,75
Bromure de potassium	12 grammes
Alcool	100 cent. cubes
Ether.	200 »

La glace collodionnée est plongée dans un bain d'argent à 15 % contenant 3 grammes d'acide nitrique par litre et 10 grammes de nitrate d'urane. Au sortir du bain la plaque est lavée puis passée au préservateur. Celui-ci est préparé en dissolvant 10 grammes de tannin dans 250 centimètres cubes d'eau, ajoutant 5 gouttes d'acide nitrique puis mélangeant avec une dissolution de 5 grammes de gomme, 1 gramme d'acide gallique dans 250 grammes d'eau. On développe avec un révélateur alcalin.

Procédé Regnault (1873). — On prépare un collodion avec :

Coton poudre	11 grammes
Bromure de cadmium.	15 »
Alcool.	300 cent. cubes
Ether.	300 »
Vernis au copal	40 »

Ce dernier s'obtient en dissolvant 1 gramme de copal dans un mélange de 90 centimètres cubes d'éther et de 45 centimètres cubes d'alcool.

La plaque collodionnée est immergée longtemps dans un bain de nitrate d'argent à 15 %, on lave puis on plonge dans un préservateur au tannin a 3 % contenant une petite quantité de gélatine dissoute.

Procédé David (1893). — Pour augmenter la sensibilité des plaques au collodion bromuré, David prépare un collodion contenant 18 grammes de nitrate d'argent et 8 grammes de coton poudre par litre ; il l'étend en couche épaisse (25 centimètres cubes pour une plaque 18/24). Quand la couche a fait prise il plonge dans un bain de :

Iodure de potassium.	0gr,01
Bromure de potassinm	100 grammes
Gélatine	2 »
Eau.	1000 »

On laisse immergé jusqu'à ce que la plaque soit complètement opaque, puis on fait séjourner la plaque dans un bain de 18 à 25 grammes de bromure de potassium, 1 gramme de gélatine pour un litre d'eau pendant deux heures à la température de 70° ou une heure à la tempé-ture de 90°.

Procédé Morris (1894). — Cet auteur utilise un procédé voisin du précédent. Il fait un collodion avec :

Coton poudre	15 grammes
Alcool	500 cent. cubes
Ether.	500 »

qu'il additionne de 50 grammes de nitrate d'argent dissous préalablement dans 20 centimètres cubes d'eau chaude.

Après dissolution on étend ce collodion sur glace et quand la couche a fait prise on plonge la plaque dans un bain de :

Ether.	20 cent. cubes
Alcool	500 »
Eau	500 »
Bromure de potassium	150 à 200 grammes

Ce bain est maintenu à 25°, le bromure d'argent se modifie et acquiert une grande sensibilité ; on lave ensuite la glace puis on la soumet successivement à l'action d'une solution alcaline faible contenant un gramme de potasse par litre, puis à une solution de gélatine a 4 pour mille. Après ce second bain on plonge dans une solution très faible d'iodure de potassium à 2 grammes pour 10 litres. On lave et l'on fait sécher.

(214.7) Collodion argentique

Procédé de Monckhoven (1871). — Cet auteur préparait un collodion contenant :

Coton poudre	10 grammes
Nitrate d'argent	10 »
Alcool	500 cent. cubes
Ether.	500 »
Acide nitrique	5 gouttes

Il étend ce collodion sur des glaces recouvertes au préalable de gélatine, puis il les plonge dans un bain de bromure de potassium à 4 %. Les glaces bien lavées sont ensuite immergées dans une solution :

Tannin	30 grammes
Alcool.	50 cent. cubes
Eau.	2 litre

Monckhoven écrivait le 6 mai 1871 : Le procédé au bromure d'argent semble être le procédé de l'avenir parce que l'on peut surexposer sans craindre la solarisation et que les épreuves obtenues sont aussi belles que celles que donne le collodion humide.

(215) PROCÉDÉS PAR ÉMULSION

(215.1) Procédés au collodiobromure d'argent

Gaudin qui cherchait depuis 1853 un collodion sensible qu'on n'aurait qu'à verser sur la plaque fit connaître en 1861, sous la dénomination de Photogène, un liquide qui étendu sur une plaque donnait une couche ayant la sensibilité du collodion humide. Ce liquide tenait en suspension de l'iodure d'argent à l'état de division très sensible à la lumière, c'était la première émulsion argentique.

En 1864, *Sayce et Bolton* décrivent sous le nom de procédé photogénique sans bain d'argent, le premier procédé d'émulsion réellement pratique. L'année suivante, Sayce a l'idée de préparer le bromure d'argent par double dé-

composition et de l'émulsionner après lavage avec du collodion.

En 1872, *Chardon* prépare deux collodions, le premier avec :

Coton poudre	1gr,50
Bromure de cadmium	2gr,50
Bromure d'uranium	2gr,50
Alcool	40 cent. cubes
Ether	50 »

le second selon la formule :

Coton poudre.	1gr,50
Nitrate d'argent	0gr,30
Alcool ethéré	100 grammes

Il mélange ces deux collodions et obtient une sorte d'émulsion qu'il étend sur verre. Il plonge ensuite la plaque collodionnée dans un bain d'argent contenant 15 grammes de nitrate et 6 gouttes d'acide nitrique. On lave soigneusement et on laisse sécher. La pose est trois fois plus longue qu'avec le collodion humide.

Newton découvrit, en 1874, qu'on peut augmenter la sensibilité de l'émulsion en laissant mûrir le bromure d'argent en présence d'un excès de nitrate d'argent que l'on enlève avant précipitation à l'aide d'un excès de chlorure de calcium ou de chlorure de cobalt.

Procédé Carey-Lea (1875). — On prépare son collodion avec :

Coton poudre.	2 grammes
Bromure de cadmium	2 »
Bromure d'ammonium	0gr,50
Iodure d'ammonium.	0gr,40
Chlorure de cobalt	0gr,40
Alcool	50 cent. cubes
Ether	50 »
Teinture d'iode	quelques gouttes

On verse ce collodion dans une cuvette, quand il a fait prise on verse un bain d'argent formé de 10 grammes de nitrate d'argent, 1 gramme de nitrate de potasse et 100 centimètres cubes d'eau. On divise le collodion en agitant avec une baguette de verre, on verse dans un filtre, on égoutte, on lave à l'eau puis à l'acide acétique, on ajoute un liquide préservateur albuminogallique, on rejette ce liquide, on lave encore l'émulsion, on sèche et l'on obtient finalement une pellicule qu'on redissout dans le mélange éthéroalcoolique.

Procédé Warnecke (1877). — On prépare un collodion argentique :

Coton poudre.	12 grammes
Alcool-ether	250 cent. cubes
Nitrate d'argent (dissous dans un peu d'eau)	21 grammes

d'autre part on dissout dans quantité suffisante d'alcool 12 grammes de bromure de zinc puis on ajoute 5 centimètres cubes d'eau Régale ; on émulsionne le collodion argentique avec la solution de bromure de zinc, on lave, on sèche et on redissout dans un mélange d'alcool et d'éther. On peut employer les plaques soit sèches, soit humides. On développe à l'acide pyrogallique avec carbonate d'ammoniaque.

Procédé Chardon (1877). — Ce procédé obtint le prix fondé en 1875 par la Société française de Photographie pour récompenser le procédé pratique au collodion sec dispensant de la tente et du bain d'argent dont les excursionnistes devaient se munir à cette époque pour chaque promenade.

Chardon prépare d'abord un mélange qu'il appelle bromure composé :

Bromure de cadmium	13gr,60
Bromure d'ammonium	9gr,70
Bromure de zinc anhydre	23gr,60

puis il prépare deux collodions :

Collodion I

Coton poudre	6 grammes
Bromure composé.	12 »
Alcool	200 cent. cubes
Ether.	400 »

Collodion II

Coton poudre	24 grammes
(Le reste comme I).	

Il mélange 60 volumes du premier pour 40 volumes du second.

D'autre part, il prend 3 gr,15 de nitrate d'argent fondu finement pulvérisé, les dissout à chaud dans quelques gouttes d'eau distillée puis ajoute 25 centimètres cubes d'alcool, verse dans le collodion bromuré par petites parties en agitant chaque fois ; il rince ensuite le ballon de verre dans lequel il a fait sa solution d'argent avec 10 centimètres cubes d'alcool qu'il ajoute au collodion. Au bout de 36 heures on se débarrasse de l'excès de nitrate d'argent par addition d'une quantité convenable de collodion au chlorure de cobalt, on précipite alors par l'eau en versant par petits filets dans une cuvette pleine d'eau. On lave le précipité, on le sèche à l'abri de la lumière et on le conserve en flacons fermés.

Pour redissoudre l'émulsion on pèse 4 grammes de poudre sèche, on les fait tremper dans 50 centimètres

cubes d'alcool contenant 0 gr,20 quinine précipitée et on ajoute 50 centimètres cubes d'éther ; on laisse quelques heures et on filtre sur une touffe de coton. Les plaques recouvertes de cette émulsion demandent un temps de pose 4 fois plus long que les plaques au collodion humide. Pour éviter le Halo qui est un inconvénient de ce procédé, on badigeonne le dos de la plaque avec de la terre de sienne. On développe à l'acide pyrogallique et au carbonate d'ammoniaque.

Procédé Abney (1877). — On fait dissoudre :

Coton poudre	16 grammes
Alcool	240 cent. cubes
Ether.	360

Pour chaque 240 grammes de collodion on ajoute 10 grammes de bromure de zinc et 7 gouttes d'acide nitrique, puis 0 gr,50 d'albumine desséchée dissoute dans un peu d'eau additionnée d'ammoniaque pour aider la dissolution.

On sensibilise par le nitrate d'argent en excès (18 grammes) de façon à avoir 1 gramme de nitrate d'argent libre par 240 d'émulsion. On verse dans une cuvette de verre, on lave pendant deux heures, on éponge la pellicule entre plusieurs doubles de papier puis on la fait sécher dans une étuve à eau. Pour l'emploi, on prend 8 grammes de pellicule pour 500 centimètres cubes de dissolvant.

Procédé Bardy (1879). — Modification du procédé Chardon par la substitution de l'acétone au mélange éthéroalcoolique. Le précipité obtenu dans ce cas est plus pulvérulent et plus facile à laver.

Procédé Eder et Jonas (1891). — On prépare un collo-

dion extrêmement sensible grâce à l'addition de certaines matières colorantes. Ce collodion renferme :

Coton poudre	40 grammes
Bromure d'ammonium	28 »
Eau (pour bromure)	35 »
Alcool	600 cent. cubes
Ether.	400 »

Pour sensibiliser, on prépare une solution de 35 grammes de nitrate d'argent dans 25 grammes d'eau distillée chaude, on ajoute petit à petit de l'ammoniaque jusqu'à dissolution du précipité puis, quand tout est dissous, 350 centimètres cubes d'alcool. On verse cette solution argentique, dans le laboratoire obscur, dans le collodion on agite fortement, on précipite par l'eau, on lave, on presse et on sèche entre des buvards. Pour employer l'émulsion, on pèse 60 grammes de précipité sec, on laisse tremper dans 400 centimètres cubes d'alcool, on ajoute 600 centimètres cubes d'éther, puis on additionne soit de cyanine. soit d'éosinate d'argent, soit de picrate d'ammoniaque. On développe à l'acide pyrogallique.

(215.2) Procédés au gélatinobromure d'argent

La première émulsion à la gélatine et aux sels d'argent fut décrite par Gaudin en 1861 en même temps que l'émulsion au coton poudre. Le procédé fut oublié pendant dix ans et ce n'est qu'en 1871 que *R. L. Maddox* fit connaître un moyen de produire une émulsion au Gélatinobromure d'argent.

En 1873, *Jos. King* recommande d'éliminer les sels

solubles contenus dans l'émulsion. La même année, *Johnston* préconise l'emploi d'un excès de bromure soluble pour éviter la production du voile. Des émulsions furent introduites dans le commerce en 1873 par *Burgess* et en 1874 par *Kennet*. Ce dernier livrait l'émulsion desséchée, on n'avait qu'à la délayer dans l'eau et l'étendre sur verre.

Charles Bennet, en 1878, produisit des émulsions d'une grande sensibilité en faisant digérer longtemps à 32° l'émulsion préparée; de nombreux travaux sur la question démontrèrent en effet que le temps, la chaleur et l'alcalinité produisent sur les émulsions des modifications qu'on désigne sous le nom de Maturation.

En 1879, *Van Monckhoven* fait observer que pendant la digestion de l'émulsion l'état moléculaire du bromure d'argent est modifié et que c'est à ce changement d'état qu'est dû l'accroissement de sensibilité ; il montra que l'ammoniaque produit rapidement cette transformation et publia le procédé suivant :

On prépare de l'acide bromhydrique pur et dilué, on le titre exactement, on en prend la quantité correspondant exactement à 10 grammes de nitrate d'argent et on dissout cette quantité dans 100 centimètres cubes d'eau avec $2^{gr},50$ gélatine qu'on fait dissoudre à chaud. D'autre part, on a dissout 10 grammes de nitrate d'argent dans l'eau distillée et on précipite cette dissolution par un léger excès de bicarbonate de soude. On lave ce précipité par décantation et sur ce précipité on verse une dissolution chaude de 2 grammes de gélatine dans 200 centimètres cubes d'eau. On agite et on verse par portions la solution bromhydrique en agitant fréquemment. On maintient le tout à la température de 50° pen-

dant 12 heures puis on introduit 10 grammes de gélatine qu'on dissout par l'agitation. L'émulsion est alors prête à être employée sans lavages.

Procédé Henderson (1882) *par maturation à froid.* — Il dissout 2 à 3 grammes gélatine dans 75 centimètres cubes d'eau à 50°, ajoute 3 grammes carbonate d'ammoniaque, ce qui détermine une vive effervescence, puis 22 grammes bromure d'ammonium, 3 centimètres cubes d'une solution d'iodure de potassium à 10 %, enfin 200 centimètres cubes d'alcool à 92° et 9 centimètres cubes d'ammoniaque de densité 0,91 et laisse refroidir. D'autre part, on dissout 30 grammes nitrate d'argent dans 150 centimètres cubes d'eau et l'on verse peu à peu cette dissolution dans celle de bromure en agitant fréquemment pendant les deux premières heures ; puis on abandonne le tout 10 heures à la température ordinaire. On fait alors gonfler dans l'eau 40 grammes gélatine dure, on l'égoutte, on fait fondre au bain-marie, on l'ajoute à l'émulsion chauffée à 35°, on agite et on laisse faire prise dans une cuvette, après quoi on lave et on termine comme d'ordinaire.

Procédé Szekely (1882). — Dans 150 centimètres cubes d'eau on dissout 17 grammes de nitrate d'argent qu'on précipite dans l'obscurité avec 10 grammes de bicarbonate de soude dissous dans 150 centimètres cubes d'eau. On lave sur le filtre, on rassemble le précipité dans un gobelet en verre mince, on redissout le carbonate d'argent à l'aide d'ammoniaque concentrée (20 centimètres cubes environ), enfin on ajoute assez d'eau pour faire 150 centimètres cubes. D'un autre côté, on fait dissoudre 22 grammes gélatine et 10 grammes bromure d'ammonium dans 160 centimètres cubes d'eau, on mé-

lange les deux solutions, on rince avec 25 grammes d'eau le flacon qui a contenu la solution argentique et on abandonne l'émulsion quelques heures à 70°. Le bromure d'argent mûrit et l'ammoniaque et son carbonate sont chassés. Quand l'odeur ammoniacale a disparu, on étend l'émulsion sur la plaque.

Procédé Lumière et ses fils (1883). — Ce procédé utilise la réaction du bromure d'ammonium sur l'oxyde d'argent dissous dans l'ammoniaque ; il se fait du bromure d'argent de l'ammoniaque et de l'eau. En effectuant la réaction au sein d'une solution gélatineuse on peut éliminer facilement l'ammoniaque et l'émulsion ne contient plus que du bromure d'argent et peut être employée sans lavage.

A partir de ce moment (1883) l'industrie des plaques prend une grande importance. En 1889, l'usine Lumière employait déjà 1 700 kilos de nitrate d'argent, quantité correspondante à plus de cent mille mètres carrés de verre, en 1900 la fabrication des plaques au gélatinobromure atteint dans cette même usine deux millions cinq cent mille douzaines par an, ce qui représente une surface de verre recouverte d'émulsion sensible de près de 56 hectares.

L'émulsion au gélatinobromure sur papier pour photocopies a été proposée par Mawsdley en 1874. Swann, le premier, prépara ce genre de papier en 1880. Actuellement de nombreuses maisons vendent ces papiers ; Eastmann et Lumière sont universellement connus.

Plaques Auto-Révélatrices. — Sous ce nom, Baeyer, de Vienne (Autriche), a lancé des plaques au gélatino qui se développent par simple immersion dans une solution d'alcali et de sulfite alcalin. On peut imiter ces plaques

en prenant les plaques Lumière étiquette bleue que l'on trempe deux minutes dans un bain de :

Hydroquinone.	1	gramme
Acétone-sulfite de Bæyer d'Eberfeld . .	3	»
Eau distillée	100	»

Plaques Anti-Halo. — Après avoir étudié la théorie du Halo et l'avoir précisé les premiers, Lumière frères, en 1891, ont breveté l'emploi de plaques au gélatino dont la couche sensible repose sur une sous-couche colorée à l'aide de matières colorantes rouges ou vertes absorbant les radiations dont la réflexion produit le Halo. Il faut employer des matières colorantes insolubles dans l'eau mais que l'on puisse dissoudre dans un liquide sans action sur l'image ; une matière soluble dans l'acétone sulfitée remplit ces conditions.

La société Actien gesellschaft de Berlin vend des plaques fabriquées d'après ces principes.

(215.3) Procédés au collodiochlorure d'argent

Wharton Simpson reconnut le premier, en 1865, que le chlorure d'argent pouvait être maintenu en suspension dans le collodion et donner une émulsion qu'on pouvait étendre sur papier. Pour 100 centimètres cubes de collodion normal, il emploie $0^{gr},30$ de chlorure de calcium et $1^{gr},30$ de nitrate d'argent. Ce procédé a reçu le nom de Simpsonotypie.

La même année, *Frew* étendait le collodiochlorure sur verre puis transportait l'image sur un papier mixtionné avec :

Gélatine	32	grammes
Oxyde de zinc.	8	»
Glycérine	4	»
Eau.	400	»

Ce papier se préparait d'avance, au moment de l'emploi on le plongeait dans l'eau et on l'appliquait contre l'image au collodiochlorure.

En 1865 également *Seely* préparait un collodion renfermant :

Chlorure de strontium	2gr,50
Coton poudre	8 grammes
Ether.	250 cent. cubes
Alcool	150 »

Dans un autre flacon, il faisait dissoudre 17 grammes de nitrate d'argent et 2 grammes d'acide citrique dans 400 centimètres cubes d'alcool ; mélangeait 15 centimètres cubes de cette solution avec 65 centimètres cubes de collodion chloruré et l'émulsion obtenue était étendue sur un verre préalablement albuminé.

Procédé Van Monckhoven (1880). — On prépare les 3 solutions suivantes :

Solution A : On dissout à chaud 5 grammes de chlorure de magnésium cristallisé dans 500 centimètres cubes d'alcool, on filtre, on laisse refroidir et on ajoute 15 grammes coton poudre et 500 centimètres cubes d'éther. On laisse déposer quinze jours.

Solution B : Dans un autre flacon chauffé au bain-marie et contenant 8 grammes d'eau distillée, on fait dissoudre 8 grammes nitrate d'argent pulvérisé puis on ajoute par petites portions et en agitant 200 centimètres cubes d'alcool à 90° tiède ; on laisse refroidir, on filtre, on ajoute 6 grammes coton poudre et 200 centimètres cubes d'éther. On laisse huit jours.

Solution C : On fait dissoudre dans 18 grammes d'eau bouillante 18 grammes d'acide citrique, 162 centimètres cubes d'alcool 90° et on filtre.

Pour préparer le collodiochlorure, on prend 200 centimètres cubes de A, 200 centimètres cubes de B, on agite fortement puis on ajoute 4 centimètres cubes de C, plus 8 gouttes d'ammoniaque. Le collodion est bon dès le lendemain et se conserve longtemps. On peut l'étendre sur glace et sur papier (Papier à la celloïdine). Avant d'exposer la surface sensible on la soumet aux vapeurs ammoniacales. On vire au sortir du châssis-presse en immergeant dans un bain formé de 15 grammes de sulfocyanure d'ammonium, un gramme d'hyposulfite de soude pour un litre d'eau additionné de 1 gramme de chlorure d'or dissous dans 10 grammes d'eau et ajouté goutte à goutte. L'épreuve vire en quelques minutes, on la fixe dans de l'hyposulfite à 10 %, on lave et on sèche.

Procédé Wall (1890). — On prépare d'abord quatre solutions :

1)	Celloïdine de Schering	25 grammes
	Alcool	500 cent. cubes
	Ether.	500 »
	Huile de ricin	5 »
2)	Nitrate d'argent.	25 grammes
	Eau distillée	25 »
	Alcool	60 cent. cubes
3)	Acide citrique.	6 grammes
	Alcool	90 cent. cubes
4)	Chlorure de lithium	3 grammes
	Chlorure de strontium	3gr,50
	Alcool	90 cent. cubes

On fait d'abord le collodion selon la formule 1, on laisse déposer, on décante et à 500 centimètres cubes de collodion on ajoute 3) puis 4) et enfin peu à peu 2). L'émulsion terminée, on l'étend sur papier couché. On

vire au chlorure d'or et au sulfocyanure d'ammonium, on fixe à l'hyposulfite.

Valenta, en 1904, prépare un papier à la celloïdine virant à l'or et au platine et ayant un aspect mat ; c'est un papier recouvert d'une émulsion de chlorocitrate d'argent.

Lumière frères préparent depuis 1908, sous le nom de papier Cello, un excellent papier au collodiochlorure d'argent qui donne par un virage au platine des tons noirs très appréciés.

(215.4) Procédés au gélatinochlorure d'argent

Humbert de Molard, en 1848, obtint le premier une image par noircissement direct sur papier enduit d'une émulsion de chlorure d'argent précipité à part mélangé avec de la gélatine ou de la colle de pâte.

Abney, en 1882, proposa la formule suivante : On fait dissoudre 4 grammes de citrate de potasse et 4 grammes de chlorure de sodium dans 48 centimètres cubes d'eau ; d'autre part, on fait gonfler 16 grammes de gélatine dans 168 centimètres cubes d'eau et l'on dissout 15 grammes de nitrate d'argent dans 48 centimètres cubes d'eau. On prépare l'émulsion comme d'ordinaire, après lavage on fait fondre et on additionne de $0^{gr},20$ alun dissous dans 12 grammes d'eau. On peut virer la photocopie ainsi obtenue à l'aide d'un bain d'or au borax ou au sulfocyanate d'ammonium.

Cette émulsion peut être étendue sur toile, on a alors des images appelées linotypies.

Procédé Eder et Pizzighelli. — On fait dissoudre dans

200 centimètres cubes d'eau 14 grammes de chlorure de sodium ou 13 grammes de chlorure d'ammonium, on ajoute 25 grammes gélatine, on abandonne une demi-heure pour permettre à la gélatine de se gonfler.

D'autre part, on fait dissoudre 30 grammes de nitrate d'argent dans 50 centimètres cubes d'eau chaude et on ajoute à ce liquide une solution de 25 grammes de gélatine dans 250 grammes d'eau. On mélange dans un laboratoire obscur les deux solutions chauffées préalablement à 50°, on agite pour bien mélanger, on laisse tomber la mousse et on abandonne au refroidissement l'émulsion pour qu'elle fasse prise ; on divise la gelée pour bien la laver ; on fait refondre au bain-marie pour étendre sur glace.

Pour employer sur papier on additionne d'un demi-volume d'eau, plus 5 centimètres cubes de glycérine pour 100 centimètres cubes d'émulsion, on développe à l'oxalate ferreux ou à l'hydroquinone ou même à l'iconogène, enfin on vire au bain d'or et sulfocyanate et on fixe à l'hyposulfite.

En 1885, *Barker* proposa d'ajouter du sel de Seignette dans l'émulsion, puis on essaya les citrates et quelques années plus tard les papiers au chlorocitrate d'argent faisaient leur apparition dans le commerce ; le chloro-citrate étant, en effet, beaucoup plus sensible aux rayons peu réfrangibles que le chlorure seul. Ces papiers donnent des tons d'un beau noir par l'emploi d'un bain de virage composé de :

Chlorure d'or	1 grammes
Nitrate d'urane.	1 »
Bicarbonate de soude.	20 »
Eau	1 litre

Ce bain doit être employé immédiatement après sa préparation.

On fixe dans l'hyposulfite de soude à 20 % additionné de quelques gouttes d'ammoniaque.

D'autres virages peuvent être employés, les fabricants de papiers publient dans les notices accompagnant les papiers diverses formules de virages simples ou de virages-fixages.

Sous le nom de papier au Citrate la Société Lumière et ses fils vend une telle quantité de ce genre de papier que la production annuelle dépasse aujourd'hui 2 200 kilomètres. Ces papiers émulsionnés, d'ailleurs, ont remplacé presque totalement l'ancien papier albuminé.

(215.9) PROCÉDÉS AUX ÉMULSIONS DIVERSES

Collodioiodure d'argent

Le procédé *Gaudin* en 1861, qui est certainement l'origine des procédés par émulsion, était un procédé au collodioiodure d'argent. Cette idée est reprise en 1892 par *Banks*. Il dissout dans 500 centimètres cubes d'eau distillée 20 grammes de nitrate d'argent, précipite la solution par 20 grammes d'iodure d'ammonium, lave l'iodure d'argent formé à l'eau distillée, fait égoutter, relave à l'alcool méthylique, égoutte à nouveau, délaie le précipité dans 250 centimètres cubes d'alcool, chauffe au bain-marie et ajoute des cristaux d'iodure d'ammonium jusqu'à dissolution. D'autre part, il prépare un collodion avec 12 gr. de coton poudre, 120 centimètres cubes d'alcool et

1 000 centimètres cubes d'éther et mélange avec la solution d'iodure. Il se fait un précipité qu'il redissout par addition d'iodure d'ammonium en cristaux. Il verse alors sur glace, puis quand la couche a fait prise plonge dans une cuvette d'eau, lave dans le laboratoire obscur et recouvre d'une solution aqueuse de nitrate d'argent à 2 %. Il laisse en contact 20″ et emploie humide.

Procédé J. Meyer (*New-York*, 1899). — Emulsion au phosphate d'argent. On mélange une solution de 1 gramme de nitrate d'argent avec une solution très diluée de phosphate de soude, on lave, on complète 16 centimètres cubes avec de l'eau, on ajoute 5 grammes d'acide tartrique dissous dans 5 grammes d'eau, ou agite vivement. En ajoutant une émulsion de gélatinobromure à cette gelée de phosphate on obtient une émulsion d'une sensibilité considérable.

Gélatinochlorobromure d'argent

La maison Lumière frères prépare depuis longtemps des plaques au gélatinochlorobromure d'argent pour diapositives qui sont remarquables par la finesse de leur grain, la minceur de leur couche et la transparence de la gélatine.

Gommonitrate d'argent

Procédé Reiss (1904). — On dissout dans 100 grammes d'eau, 100 grammes de gomme arabique de bonne qualité ; on prend 5 grammes de cette solution qu'on verse dans un mortier de porcelaine avec 3 centimètres cubes d'acide acétique glacial, on broie jusqu'à homogénéité

parfaite, à ce moment et à la lumière jaune on incorpore 1 gramme de nitrate d'argent dissous dans 3 grammes d'eau ; on broie à nouveau. L'émulsion est ensuite étendue sur du papier bien encollé (Canson, par exemple). On sèche ; le papier se conserve de 24 à 48 heures.

On tire vigoureusement l'épreuve puis on fixe 10 minutes dans l'hyposulfite à 2 %.

On vire pour tons violets dans :

Chlorure d'or à 1 %.	5 cent. cubes
Acide chlorhydrique	2 »
Eau distillée.	100 »

Si l'on veut des tons noirs il faut passer l'épreuve dans 2 bains.

Bain A :

Chlorure d'or à 1 %.	5 cent. cubes
Acétate de soude	1 gramme
Borate de soude	1 »
Eau	100 »

Bain B :

Chloroplatinite de potassium . . .	1 gramme
Acide chlorhydrique.	5 »
Acide oxalique	10 »
Eau distillée	1000 »

Émulsion a la caséine argentique

La société « Protalbin Werke Actiengesellschaft de Vienne (Autriche) a breveté en 1904 le procédé suivant : On mélange à la température de 12° : 50 grammes de caséine ordinaire, 500 centimètres cubes de solution de soude caustique à 30 %, on agite jusqu'à dissolution, on

filtre, on précipite par acide acétique concentré, on turbine le précipité, on sèche. Pour faire l'émulsion on dissout 100 grammes de cette caséine dans un litre de solution alcaline aqueuse ou alcoolique, on y ajoute 7 grammes de chlorure de sodium puis une quantité de nitrate d'argent calculée d'après la proportion de chlorure et on laisse macérer plusieurs heures.

(216) Procédés aux sels d'argent et de eer

Procédé Catalissisotype. — Ce procédé fut inventé par le Dr Woods de Parsonstown (Irlande) vers 1850. On prend du papier non satiné, on l'imprègne avec un pinceau d'un mélange de sirop d'iodure de fer étendu d'eau et additionné de quelques gouttes de teinture d'iode. On passe ce papier dans une solution de nitrate d'argent à 12 %, puis on place le papier encore humide dans un châssis et on expose à la chambre noire. D'après l'auteur ce papier, employé une à deux heures après sa préparation, est si sensible qu'une exposition de 15″ par un temps couvert suffit pour un portrait. L'image, au sortir de la chambre, est placée entre des doubles de papier buvard humide, elle se développe peu à peu sous l'action de la chaleur et de l'humidité. Pour fixer on passe dans l'iodure de potassium à 2 % puis on lave à grande eau. On obtient ainsi une image négative.

Procédé Herschel (1850). — Ce procédé assez curieux est décrit par l'auteur de la façon suivante : Si l'on ajoute à une solution de nitrate d'argent du poids spécifique de 1 200 : de l'acide ferrotartrique (voir Glossaire) du poids spécifique de 1,023 ; il se forme un précipité que l'on peut

redissoudre à une chaleur modérée. On a alors un liquide jaunâtre dans lequel une addition postérieure de nitrate d'argent n'occasionne plus de précipité. Quand la totalité de la solution de nitrate atteint la moitié du volume de l'acide ferrotartrique, cela suffit. Le liquide ne s'altère pas dans l'obscurité. On étend cette solution sur du papier que l'on sèche dans l'obscurité. On expose sous un cliché pendant 30″ au soleil sans attendre qu'une image apparaisse, car dans ce cas elle continuerait à noircir après l'exposition. Si aucune image n'est visible on la fait apparaître en respirant dessus ou en mettant la feuille en contact avec du papier buvard qu'on a préalablement soumis à la vapeur d'eau chaude.

Procédé Monckhoven à l'oxalate ammonioferrique (1863). — On prépare le sel en précipitant par la baryte une solution de sulfate ferrique. Le précipité bien lavé est traité par l'oxalate acide d'ammoniaque, on laisse cristalliser dans l'obscurité. On sensibilise du papier encollé à la gélatine avec cette solution. Au sortir du châssis-presse on étend la feuille sur une planchette et on recouvre la surface sensible avec une dissolution de nitrate d'argent à 5 %. L'image apparaît avec une belle couleur pourpre, il faut fixer rapidement pour avoir des blancs purs ; pour cela on immerge le papier pendant dix minutes dans un bain de :

Chlorure d'or pur	0gr,10
Sulfocyanure de potassium . . .	100 grammes
Eau distillée	1000 »

Procédé Callitype (1891). — Un papier de belle qualité est enduit d'une solution de citrate, tartrate ou oxalate de fer ou d'un mélange de ces trois sels, puis exposé sous

un négatif jusqu'à ce qu'il se forme une image faible. On développe alors dans une solution de :

Nitrate d'argent.	10	grammes
Citrate de soude.	100	»
Eau distillée	1000	»

additionnée de quantité suffisante de soude pour empêcher la production d'un précipité d'argent.

Après développement on immerge l'épreuve dans une solution contenant 200 grammes tartrate ou acétate de potasse pour un litre d'eau additionnée d'ammoniaque ; puis on lave à l'eau.

Kallitypie Namias. — On recouvre un papier bien encollé avec :

Gélatine.	5	grammes
Acide oxalique	18	»
Chlorure ferrique.	20	»
Eau.	100	»

On sèche rapidement après insolation, on développe avec une solution de nitrate d'argent à 2 °/₀ légèrement ammoniacale. Une fois l'image apparue on passe dans l'acide oxalique à 8 °/₀ qui enlève l'excès de fer et dégage les blancs. On rince à l'eau et on fixe avec l'hyposulfite à 5 °/₀ ou le sulfite de soude à 10 °/₀ et on lave.

Kallitypie Thompson (1905). — On prépare d'abord deux solutions :

Solution A :

Citrate de fer ammoniacal	13	grammes
Oxalate de fer.	8	»
Oxalate de potasse	8	»
Chlorure de cuivre	4	»
Acide oxalique	2gr,50	
Gomme	6	grammes
Eau.	280	»

Solution B :

Acide oxalique	0gr,40
Acide citrique	3gr,80
Nitrate d'argent	93gr,70
Eau distillée.	75 grammes

On imprègne un papier avec la solution A, on laisse sécher, on passe ensuite dans la solution B pour sensibiliser.

On sèche alors modérément, on expose au soleil deux à trois minutes en ayant soin d'arrêter avant l'apparition des demi-teintes, on lave, on passe dans un bain de fixage où les épreuves foncent.

Pour terminer avec les procédés kallitypiques, citons encore le procédé du *Dr Hesekiel* qui prépare un papier avec un mélange de sel de fer et de sel d'argent. Il suffit de laver à l'eau et de fixer à l'hyposulfite.

(217) Procédés aux sels de cuivre

Procédé Burnett (1857). — Ce procédé, appelé par l'auteur Cuprotypie, n'est qu'une modification du procédé Chromatype de Hunt que nous décrirons aux procédés à base de chrôme (24). Il est basé sur la réaction du bichromate de potasse sur le sulfate cuivrique.

Procédé Obernetter (1864). — C'est en somme le seul procédé qui permet d'obtenir des photocopies à l'aide des sels de cuivre.

On fait flotter pendant deux minutes le papier sur une solution contenant :

Chlorure de cuivre cristallisé. . .	100 grammes
Acide chlorhydrique	12 »
Solution de chlorure ferrique à 54°.	13 cent. cubes
Eau	1 litre

On fait sécher. Ce papier se conserve et il est d'un tiers environ plus sensible que le papier albuminé.

L'image obtenue est jaune faible, pour la fixer et l'intensifier, on fait flotter l'épreuve sur un bain renfermant pour un litre d'eau 8 à 12 grammes de sulfocyanure de potassium, 1 centimètre cube d'acide sulfurique. L'image est constituée par du sulfocyanure de cuivre, on peut la transformer en ferricyanure de cuivre rouge intense en la passant dans un bain de prussiate rouge. Si l'on désirait avoir des tons rappelant les images argentiques on plongerait l'épreuve au sortir du bain de prussiate dans un mélange de :

Sulfate ferreux.	100	grammes
Chlorure ferrique.	40	»
Acide chlorhydrique.	80	»
Eau	300	»

L'image passe au rouge-violet, bleu-violet, puis noir. On arrête au moment où l'on a la teinte désirée. Si l'on veut la teinte violet-pourpre, on va jusqu'au noir vert puis on fait flotter sur une solution étendue de sous-acétate de plomb.

(218) Procédés aux sels de mercure

En 1842, Sir John *Herschel* a décrit dans « Philosophical Transactions » plusieurs procédés aux sels de Mercure, entre autres celui fort curieux qu'il appelle Procédé *Amphitype*.

Il prépare son papier avec le ferro-tartrate ou le ferro-citrate de protoxyde ou de peroxyde de mercure à l'état d'émulsion dans l'eau. Ce papier, une fois sec, fournit

une image négative après exposition à la chambre noire pendant un temps variant entre une demi-heure et 6 heures. L'image est d'un brun velouté magnifique si la liqueur sensibilisatrice contient du plomb ou si le papier lui-même en contient, mais elle disparaît dans l'obscurité dans un temps variable. On peut la faire réapparaître en la transformant en image positive par le procédé suivant :

On prépare un bain en versant une petite quantité de pernitrate de mercure dans une grande quantité d'eau et laissant déposer le sous-nitrate. Dans le liquide décanté on plonge l'épreuve, elle achève d'abord de disparaître si elle n'était pas tout à fait effacée puis on voit apparaître en quelques heures, si on a soin de chauffer la liqueur, une faible image positive. On lave abondamment à l'eau chaude puis on sèche ; si alors on repasse soigneusement avec un fer chauffé l'épreuve placée entre des doubles de papier, on a une image d'un beau noir.

Procédé Poitevin (1858). — Il enduisait un papier avec un mélange de solutions saturées d'alloxantine et de chlorure mercurique, exposait au soleil, puis traitait par l'ammoniaque. Les parties insolées noircissaient par suite de la formation d'un sel mercureux.

Procédé Guardabassi (1867). — On plonge un papier dans une solution froide saturée de bichromate de potasse, on sèche et on expose sous un négatif jusqu'à ce que les grandes ombres prennent une coloration rouge. On lave pour enlever le chromate non impressionné, puis on plonge dans un bain contenant :

Solution saturée de nitrate de mercure .	4	cent. cubes
Solution saturée de bichromate de potasse.	1	»
Eau	28	»

Sortant de ce liquide, le papier est plongé dans une solution de 2 grammes d'ammoniaque pour 150 grammes d'eau ; on lave, on fixe dans un bain d'or : chlorure d'or 1 gramme dans 7 litres d'eau distillée.

Procédé Harris-Lake (1887). — On prend du papier encollé à l'amidon, on le sensibilise avec un mélange de :

Sublimé corrosif	1	gramme
Bichromate de potasse	2	»
Eau	30	»

Après dessiccation on expose à la lumière, on lave et on recouvre d'un bain de :

Acide pyrogallique	1	gramme
Acide gallique	8	»
Sulfate ferreux	10	»
Hyposulfite de soude	80	»
Eau.	1000	»

L'image est ensuite bien lavée, puis blanchie à l'aide d'une solution de chlorure de chaux.

(221) Procédés au ferroprussiate sur papier simple

En 1840, John *Herschel* observe la sensibilité des sels de fer à la lumière ; en 1842, il invente son procédé Chrysotype.

On étend au pinceau une solution de citrate de fer ammoniacal à 50 % sur une feuille de papier, on fait sécher. Exposé à la chambre obscure, ce papier donne rapidement une image faible, parfois invisible. Pour la révéler on passe le papier dans une solution de chlorure d'or neutre, on lave et on fait sécher ; pour fixer l'image, on passe à la surface une faible solution d'iodure de po-

tassium, on laisse reposer 1 ou 2 minutes puis on lave jusqu'à ce que l'épreuve ait repris toute sa vigueur.

En 1845, il modifie ce procédé qui devient le procédé Cyanotype. On mélange volumes égaux de solution concentrée de sublimé corrosif et de citrate de fer ammoniacal à 8 %, on étend sur le papier et l'on sèche. On passe au pinceau après dessiccation une solution concentrée de ferrocyanure de potassium étendue de trois fois son volume d'eau gommée. On vire l'image à l'or comme dans le procédé précédent.

Enfin, en 1854, *Herschel* publie, en collaboration cette fois avec *Hunt* dans « Researches on Light », un nouveau procédé Cyanotype. On étend une solution de citrate ou d'oxalate ferrique sur du papier, on expose puis on plonge dans une dissolution de ferrocyanure de potassium ; on a une image bleu de Prusse.

Procédé Motileff (1863). — On étend sur le papier un mélange de prussiate rouge de potasse et de citrate de fer ammoniacal. 8 grammes de prussiate rouge dans 50 grammes d'eau d'une part, 10 grammes de citrate de fer ammoniacal pour 50 grammes d'eau d'autre part. On choisit un papier fortement encollé, on l'enduit du mélange avec un pinceau, on fait sécher dans l'obscurité. Après l'exposition, il suffit d'un lavage à l'eau pour avoir une image blanche sur fond bleu.

Schnauss, en 1863, a recommandé l'emploi d'un mélange de 70 grammes perchlorure de fer sublimé, 71 grammes d'oxalate d'ammoniaque cristallisé et de 73 grammes de ferricyanure de potassium.

Fisch (1886) préfère un mélange de tartrate de fer et de prussiate rouge, il le trouve plus sensible à la lumière.

W. Lagrange (1887) emploie un mélange de : oxalate

de fer ammoniacal 10 grammes, acide oxalique 1 gramme, eau 100 grammes, d'une part, et de ferricyanure de potassium 10 grammes, eau 100 grammes.

(222) Procédés au ferroprussiate avec colloïde

Procédé Pellet (1877). — Il emploie comme liqueur sensibilisatrice :

Acide oxalique	5	grammes
Chlorure ferrique	10	»
Gomme.	4	»
Eau.	100	»

L'image est développée au ferrocyanure à 20 %, on lave à l'acide sulfurique à 5 % puis à l'eau.

Procédé Pizzighelli (1881). — On prépare trois solutions :

A)	Gomme.	20	grammes
	Eau	100	»
B)	Citrate de fer ammoniacal	50	»
	Eau.	100	»
C)	Perchlorure de fer sublimé . . .	50	»
	Eau	100	»

On mélange 20 centimètres cubes de A, 8 centimètres cubes de B, 5 centimètres cubes de C. On étend ce mélange au pinceau sur du papier à dessin fortement encollé à la gélatine, on fait sécher rapidement. On expose, l'image apparaît en blanc sur fond sombre, il faut 15 à 20 minutes au soleil. Pour développer, on passe à la surface un pinceau imbibé d'une solution de ferrocyanure de potassium à 20 %, on lave à l'eau puis à l'acide chlorhydrique à 10 %, puis enfin encore à l'eau. L'image est bleue sur fond blanc.

Procédé Fisch (1886). — On prépare trois solutions :

A)	Gomme arabique.	170	grammes
	Eau distillée.	600	»
B)	Acide tartrique	40	»
	Eau	100	»
C	Sulfite ferrrique	20	»
	Eau	100	»

On verse A) dans B) puis on ajoute C) plus 120 centimètres cubes d'une solution de perchlorure de fer à 45° Baumé. On agite et on laisse 24 heures dans l'obscurité. On dilue alors ce mélange de façon à l'amener à 11° Baumé et on étend ce liquide au pinceau sur un papier encollé à l'amidon. L'exposition est de 12 à 60 secondes au soleil et de 2 à 10 minutes à l'ombre.

Pour développer, on plonge l'épreuve dans un bain de prussiate jaune de potasse à 20 %. On obtient une image bleue sur fond blanc. On lave à l'eau puis à l'eau acidulée par 3 % d'acide sulfurique.

(223) Procédés au gallate de fer

Phipson a proposé en 1864 une méthode très originale pour imprimer, au moyen des sels de fer, des photocopies positives en se servant de clichés négatifs. Il sensibilisait le papier avec une dissolution d'oxalate ferrique, sel qui devient insoluble sous l'action de la lumière quand il est en contact avec une matière organique en passant à l'état de sel ferreux. Après l'insolation, on lave le papier, enlevant ainsi toute la partie restée soluble, et passant ensuite dans un bain d'acide gallique additionné d'un oxydant tel que l'acide nitrique faible on a une image noire.

Colas fit breveter en 1883 un procédé dans lequel il emploie comme solution sensibilisatrice un liquide contenant :

Gélatine	10 grammes
Chlorure ferrique	20 »
Sulfate ferrique	10 »
Acide tartrique	10 »
Eau	100 »

Le développement s'effectue avec un produit spécial à base d'acide gallique.

Dans ce procédé comme dans ceux qui vont suivre, on obtient des photocopies de même signe que les phototypes, contrairement au procédé de Phipson.

Procédé de Fisch (1886). — Donnant des épreuves noires sur fond blanc de même signe que le cliché. On prépare trois solutions :

A) Gomme arabique, 50 grammes pour 500 cent. cubes d'eau

B) Acide tartrique, 50 grammes pour 2 litres d'eau

C) Sulfate ferrique, 30 grammes pour 200 cent. cubes d'eau.

On verse C) dans B), on mélange vivement, on verse dans A), on ajoute 100 centimètres cubes de perchlorure de fer liquide à 45° Baumé, on filtre et on conserve dans l'obscurité. Pour l'employer, on l'étend sur le papier à l'aide d'un blaireau ou d'une petite éponge, on fait sécher rapidement à la température de 55°. On insole sous un phototype, l'image apparaît en jaune sur fond blanc, on rend le dessin plus visible en ajoutant quelques centimètres cubes d'une solution assez concentrée de sulfocyanure de potassium, l'image est alors rouge sur fond

blanc. Pour dépouiller l'image, on fait flotter le papier du côté préparé sur le bain suivant :

Acide oxalique	$0^{gr},10$
Acide gallique.	3 grammes
Eau.	1 litre

L'image apparaît en noir, il ne reste plus qu'à laver l'épreuve dans l'eau et à faire sécher.

Procédé Bay (1900). — Ce procédé donne rapidement des dessins positifs d'un noir d'encre avec des clichés ou des calques positifs. On prépare d'abord deux solutions :

A) Gomme arabique, 1 à 5 grammes dans 3 litres d'eau

B) Acide citrique ou tartrique, 125 grammes dissous dans 3 litres d'eau.

On mélange les solutions A) et B), on ajoute 400 à 500 centimètres cubes de perchlorure de fer à 45° Baumé, on ramène le mélange à une densité de 1.065 à 1.070.

On place la feuille sensibilisée ainsi sous un calque, puis, après exposition, on révèle avec du prussiate de potasse à saturation, enfin on dépose l'épreuve sur une décoction ou infusion de matières tanniques (200 grammes d'extrait de campêche par litre d'eau par exemple). Quand le dessin est bien noir, on le retire puis on passe avec une brosse une solution d'un sel de soude ou d'ammoniaque. Le fond devenu bleu est lavé et passé dans une solution légère de potasse hydratée qui fixe le dessin en noir.

(224) Procédé au nitroprussiate

Ce procédé est dû à *West* et *Wedmore* qui l'ont imaginé en 1899. On prépare le papier avec :

Nitroprussiate d'ammonium . . .	25	grammes
Citrate de fer ammoniacal	30	»
Eau distillée	100	»

Pour avoir des tons bruns, on ajoute du citrate de zinc ; si l'on préfère des tons noirs, on ajoute du citrate de magnésie.

(225) Procédé aux sels de manganèse

Monckhoven dans son *Traité de photographie* écrit : Le manganate de potasse est sensible à la lumière et réparti dans le papier tend à donner des images positives. Le bioxyde de manganèse dissous dans du cyanure de potassium possède la même propriété. Mais après ces affirmations l'auteur ne propose aucun procédé pratique.

Ces recherches furent reprises par les frères Lumière qui réussirent, en 1893, à obtenir avec le phosphate manganique des épreuves de même signe que le phototype. Malheureusement, le papier au phosphate manganique sèche très difficilement et n'est pas très sensible ; les auteurs remplacèrent alors le phosphate par le lactate préparé de la façon suivante :

On introduit dans un ballon maintenu à 15° par un courant d'eau froide, 6 grammes de permanganate de potasse et 50 centimètres cubes d'eau distillée ; on ajoute

petit à petit 16 centimètres cubes d'acide lactique de densité 1,225 puis 3 grammes de formiate de potasse. La solution filtrée sert à sensibiliser une feuille de papier légèrement gélatinée, l'opération se fait à la lumière du gaz, ou fait sécher à l'abri de la lumière et des poussières. On impressionne jusqu'à décoloration des grands bancs puis on immerge l'épreuve dans une solution de chlorhydrate de paramidophénol à 5 $^0/_0$, il ne reste plus qu'à laver.

Un autre procédé des mêmes auteurs consiste à imprégner un papier avec une solution de permanganate additionnée d'acide oxalique puis à développer après exposition avec un sel d'amine. On obtient une épreuve verte avec l'aniline ; rouge avec la toluidine, etc.

(227) Procédé aux sels de cobalt

Ce procédé comme ceux à base de sels manganiques est dû aux frères Lumière et date de 1893 ; en voici la description :

On précipite du chlorure ou du sulfate cobalteux par du peroxyde de sodium en excès, on obtient ainsi l'oxyde cobaltique. On dissout ce précipité dans l'acide oxalique, on a une solution verte d'oxalate cobaltique avec laquelle on sensibilise un papier légèrement gélatiné. Après exposition on développe par un des procédés suivants :

1° Avec l'hématoxyline qui donne une image bleu violacé virant au rouge par l'acide chlorhydrique.

2° Avec la benzidine ou la tolidine qui donnent une image d'un bleu intense que l'ammoniaque fait virer au brun et l'acide chlorhydrique au jaune pâle.

3° Avec une solution de ferricyanure de potassium à 5 % qui donne une coloration rouge peu foncé qu'on vire au noir par un passage dans un bain de sulfure alcalin à 2 %.

(231) Procédés au platine par virages

Caranza, en 1859, eut l'idée de traiter des épreuves à l'argent par des bains très étendus de chlorure platinique acidulé par l'acide chlorhydrique.

En 1862, *Bollmann* puis *Krone* firent des épreuves à l'urane qu'ils passaient ensuite dans un bain argentique puis dans un bain de sel de platine.

Eder et *Töth*, en 1875, firent une étude approfondie des effets produits par le chlorure platinique sur les négatifs au collodion.

Willis, en 1882, essaya de renforcer au platine les clichés au gélatinobromure. Il traitait l'épreuve par l'oxalate ferrique qui donnait une image blanche d'oxalate d'argent, lavait à l'eau, passait dans un bain de chlorure double de platine et de potassium, et développait enfin à l'oxalate ferreux.

Clark, en 1890, publia un procédé dit de substitution. On prépare du papier salé avec une solution contenant : 18 grammes gélatine, 12 grammes chlorure d'ammonium, 24 grammes carbonate de soude et 6 grammes d'acide citrique par litre. Le papier est placé sur cette solution tiède puis séché. On sensibilise sur du nitrate d'argent à 18 % (le papier ne peut se conserver que 2 jours). On imprime vigoureusement, on lave et on vire dans un bain contenant : 6 grammes chloroplatinite de potassium

et 1 centimètre cube d'acide nitrique par litre. Les épreuves passent au brun puis au noir. On rince à l'eau légèrement ammoniacale, on fixe à l'hyposulfite.

Citons pour terminer un virage pour papier au gélatinobromure : Solution de sublimé à 1 % $0^{gr},50$; acide citrique, $0^{gr},60$, chloroplatinite de potasse, $0^{gr},13$; et eau distillée 28 grammes.

(232) Procédés au platine par développement

Merget, en 1873, tenta d'obtenir directement des épreuves au platine en se servant d'un mélange de chlorure platinique, chlorure ferrique et d'acide tartrique pour sensibiliser son papier. Exposé sous un négatif on a une image blanche de chlorure ferreux sur fond jaune. On développe avec des vapeurs mercurielles, des vapeurs d'hydrogène ou d'iode. Ce procédé n'est jamais sorti de la période de tâtonnements.

En 1873, *Willis* prend son premier brevet pour papier au platine. Il trempait son papier dans une dissolution de sels de platine, iridium ou or ou dans un mélange de ces sels, faisait sécher, recouvrait d'oxalate ou de tartrate ferrique, séchait à nouveau puis exposait sous un négatif. Il traitait la faible image obtenue par une solution d'oxalate de potasse qui renforçait l'image, lavait dans une solution faible d'acide oxalique puis dans l'eau et fixait à l'hyposulfite.

En 1878 il prend un nouveau brevet, il ajoute à la solution développatrice du chlorure double de potassium et de platine. Enfin, en 1880, *Willis* prend un dernier brevet. Il applique au pinceau sur le papier un mélange de chlo-

roplatinite de potasse et de chloroplatinite de fer. Une fois le papier exposé il développe dans une solution d'oxalate de potasse.

Procédé Pizzighelli et Hübl. — Ce procédé publié en 1883 obtint la médaille d'Or au concours de la société photographique de Vienne (Autriche). Le papier est recouvert d'une couche de gélatine ou d'arow-root, puis imprégné de la solution sensible (mélange de chlorure double de platine et de potassium avec oxalate ferrique) dans un jour très atténué, puis séché à l'abri de la lumière. On développe avec une solution saturée d'oxalate de potasse acidulée d'acide oxalique. On fixe par l'acide chlorhydrique dilué et l'on termine par un lavage à l'eau.

En 1887 *Pizzighelli* supprime le développement. Il encolle le papier avec :

Arow-root	2 grammes
Solution d'oxalate de soude à 3 %.	100 cent. cubes

Le bain sensibilisateur se prépare avec quatre solutions :

A)	Chloroplatinite de potasse . . .	10 grammes
	Eau distillée.	60 »
B)	Oxalate sodico-ferrique	40 »
	Glycérine	4 »
	Eau distillée	100 »
C)	Chlorate de potasse	0gr,40
	Solution B).	100 cent. cubes
D)	Solution d'oxalate de soude à 3 %.	40 cent. cubes
	Glycérine	2 »
	Chlorure mercurique.	1 gramme
	Eau distillée.	20 »

Pour avoir des images noires on prend : 5 centimètres

cubes de A) ; 6 centimètres cubes de B) et 2 centimètres cubes de C).

Si l'on veut des images Sépia on prendra : 5 centimètres cubes de A) ; 4 centimètres cubes de C) et 4 centimètres cubes de D).

Procédé Van Loo. Il prépare trois solutions :

A)	Oxalate ferrique.	15	grammes
	Acide oxalique	3	»
	Nitrate d'argent.	3	»
	Eau distillée.	1000	»
B)	Borate de soude.	60	»
	Tartrate de soude	60	»
	Eau.	1000	»
C)	Chloroplatinite de potasse. . . .	1	»
	Chlorure de sodium	10	»
	Acide citrique.	10	»
	Eau distillée	1000	»

On sensibilise le papier avec A) puis on expose jusqu'à apparition de l'image ; on immerge alors dans B) après l'avoir additionné de bichromate de potasse à 5 $^0/_0$. De cette quantité de bichromate dépend la vigueur et les oppositions de l'épreuve. Après ce développement on passe dans la solution C) jusqu'à ce que l'on ait le ton désiré.

Vèze, en 1900, conseille de préparer soi-même le chloroplatinite et l'oxalate ferrique. Voici ses indications : Pour préparer le chloroplatinite on prend du chlorure platinique du commerce, on le met dans une quantité d'eau insuffisante pour le dissoudre et on lui ajoute $0^{gr},27$ d'oxalate de potasse par chaque gramme de chlorure de platine, on maintient à l'ébullition jusqu'à dissolution et par refroidissement le chloroplatinite cristallise dans cette liqueur rouge.

Pour l'oxalate ferrique on le prépare en dissolvant à l'abri de la lumière de l'oxyde de fer récemment précipité dans l'acide oxalique.

(234) Procédés aux sels d'or

Procédé Mercier. — On prépare une solution de :

Chlorure d'or	2gr,50
Chlorure de sodium	25 grammes
Bicarbonate de soude	5 »
Eau distillée.	1000 »

On porte le bain à l'ébullition jusqu'à décoloration, on filtre, on plonge le papier dans ce bain, on sèche dans l'obscurité.

On sensibilise sur un bain préparé avec :

Nitrate d'argent.	120 grammes
Acétate d'ammoniaque.	20 »
Ammoniaque liquide	5 »
Eau distillée	1000 »

Après exposition, on plonge les épreuves dans une solution de sulfocyanure d'ammonium à 30 % pour les fixer.

En 1866, *Kress* et Cie ont breveté un papier supprimant le virage. Il est sensibilisé avec un mélange d'or dissous dans l'eau régale additionné de sulfocyanure d'ammonium, d'acide citrique et de nitrate d'argent. On passe au sortir du châssis dans l'eau salée.

O. Roethel, à Forst, a breveté l'emploi d'un sel d'or comme agent de renforcement pour les émulsions argentiques. Il ajoute à une émulsion prête pour l'emploi une petite proportion d'un sel d'or et du chlorure de baryum. L'or, d'après l'auteur, concourt à la formation de l'image.

(236) Procédé aux sels d'iridium

On plonge le papier dans un bain de :

Chloro-iridite de potassium. . .	5	grammes
Chlorure de sodium	30	»
Eau distillée.	1000	«

On fait sécher, on sensibilise sur un bain d'argent comme dans le procédé *Mercier* à l'or. On fixe dans le bain de sulfocyanure d'ammonium mais tandis que le papier à l'or vire en même temps qu'il fixe, le papier à l'iridium est fixé sans qu'il y ait virage.

(239) Procédé aux sels de palladium

Ce procédé est simplement un virage-fixage pour papier au gélatinobromure d'argent. On peut prendre l'une des deux formules suivantes :

A)	Chlorure double de potassium et de palladium	1	gramme
	Chlorure de sodium	2	»
	Acide citrique	5	»
	Eau distillée.	1000	»
B)	Chlorure double de potassium et de palladium	0gr,50	
	Molybdate d'ammoniaque. . . .	5	grammes
	Sel marin.	5	»
	Eau distillée.	1000	»

(241) Procédés aux sels de chrome et de cuivre

C'est à *Mungo Ponton* qu'on doit les premiers procédés dans lesquels on se sert des sels de chrôme. Dès 1839 il employait un papier saturé de bichromate de potasse, qui réduit par la lumière passait d'une belle couleur jaune à un brun pâle en donnant une image négative.

Edmond Becquerel, en 1840, perfectionna ce procédé en imprégnant le papier de colle d'amidon avant de le passer au bichromate et en passant ensuite à l'iode qui forme de l'iodure d'amidon dans les parties non impressionnées. On a alors un positif direct à la chambre noire.

Procédé Chromatype de Hunt (1843). — Il emploie un chromate de cuivre ou de mercure (le cuivre donne des effets plus certains). On prend du papier à lettres de bonne qualité qu'on lave avec une solution de sulfate de cuivre et qu'on fait sécher en partie. On le passe alors dans une solution de bichromate de potasse et on sèche près du feu. Ce papier n'est pas assez sensible pour donner une image à la chambre mais peut servir pour obtenir des photocopies de même signe que le phototype sous lequel on l'expose.

Procédé Fritz Haugk (1886). — Il fait flotter pendant une minute du papier fort encollé sur un bain contenant un mélange de 10 centimètres cubes d'une solution saturée de bichromate de potasse et 36 centimètres cubes d'une solution saturée de sulfate de cuivre. On fait sécher, on expose sous un cliché jusqu'à ce que l'image se dessine. En sortant du châssis-presse on fait flotter sur un bain de nitrate d'argent à 3 $^0/_0$; l'image apparaît en rouge, on lave pour fixer l'image.

Si on désire des tons lilas, on lave après l'insolation puis on traite dans l'obscurité par un bain de chlorure de sodium faible et après lavage et dessiccation on expose aux vapeurs ammoniacales.

Enfin on peut avoir une épreuve rouge non argentique en passant au sortir du châssis presse dans un bain de ferrocyanure de potassium.

(242) Procédé aux sels de fer et de chrome

Chromocyanotype Hunt. — On ajoute à une solution saturée de blchromate de potasse un demi-volume d'une solution à 6 % de ferrocyanure de potassium. On passe une couche du mélange avec un pinceau sur une feuille de papier à lettres. On expose sous un négatif, on a une image faible et négative. Elle reste négative si on la développe au chlorure ferrique, mais si on la plonge dans une solution faible de sulfate ferreux, elle devient immédiatement positive, les ombres s'y dessinent par un dépôt de bleu de Prusse.

(245) Procédé aux sels d'uranium

Procédé Burnett et Niepce de Saint-Victor (1857). — On enduit un papier d'une solution de nitrate d'urane à 20 %, on expose sous un cliché à la lumière solaire ; il se forme dans les parties insolées un composé qui réduit les sels d'or, d'argent ou de mercure à l'état métallique et qui peut constituer une image. On obtient une épreuve rouge en passant après exposition dans un

bain de prussiate rouge à 2 %, on peut la virer au noir en la plongeant dans une dissolution de perchlorure de fer à 5 % acidulée à 1 % d'acide chlorhydrique. Enfin le procédé modifié peut donner des épreuves violettes : on prépare le papier avec :

Chlorure d'or	2	grammes
Nitrate d'urane	150	»
Eau distillée.	2000	»

On laisse flotter le papier 3 à 4 minutes sur ce bain, on sèche par suspension, on expose au soleil derrière un cliché et on fixe par lavages à plusieurs eaux. L'image est formée par de l'or divisé ayant une teinte violette.

Bollmann, en 1862, se servit de procédés mixtes à l'uranium et platine ou à l'uranium et or.

Krone, à la même époque, imagina un procédé dans lequel une image d'uranium était transformée en image argentine puis virée au platine.

Procédé Boivin. — On fait flotter du papier gélatiné et aluné sur un bain composé de :

Nitrate d'urane	20	grammes
Acide tartrique	3	»
Eau distillée.	100	»

On laisse sécher, on expose au soleil, on lave à l'eau pure, on développe dans un bain de ferrocyanure de potassium à 4 %, on lave d'abord à l'eau puis à l'eau acidulée par l'acide nitrique puis encore à l'eau et enfin on sèche.

Procédé Godefroy. — On sensibilise le papier avec un mélange à volumes égaux d'une solution de nitrate d'urane à 12 % et d'une solution de nitrate d'argent

à 16 %. Après une courte exposition on développe avec :

Sulfate ferreux.	16 grammes
Acide tartrique.	8 »
Acide sulfurique	quelques gouttes
Eau distillée	200 cent. cubes

Pour fixer on lave soigneusement à l'eau.

Procédé Draper. — On sensibilise avec : nitrate d'urane 10 grammes, nitrate d'argent 1 gramme et eau distillée 120 grammes. On insole 12 à 15 minutes, on développe et on fixe par simple lavage.

(246) Procédé au collodion uranique (wothlytypie)

Wothly en 1865 eut l'idée de faire agir la lumière sur une couche de collodion renfermant du nitrate d'argent et du nitrate d'urane avec une substance organique.

En 1866 il perfectionna son procédé. Il recouvre le papier d'un empois formé de 24 grammes d'arow-root dans un demi-litre d'eau additionnée d'un peu de gélatine et de quelques gouttes d'une solution concentrée d'acide citrique.

La liqueur sensibilisatrice contient :

Chlorure platinique . . .	3 grammes
Nitrate d'urane	30 à 90 grammmes
Alcool.	180 cent. cubes

On prépare le collodion en ajoutant à 100 centimètres cubes de collodion normal quelques gouttes d'essence de térébenthine et 30 centimètres cubes de liqueur sensibilisatrice ; on peut y ajouter 2 à trois gouttes d'une solution concentrée de chlorure de palladium pour 250 centimètres cubes de collodion.

On expose sous un négatif à peu près le même temps que pour un papier à l'argent. Au sortir du châssis-presse l'image est faible et noir bleuâtre, on la lave, on la plonge dans un bain de $0^{gr},50$ de chlorure d'or pour deux litres d'eau ; on fixe ensuite au sulfocyanure d'ammonium.

(249). Procédé aux sels de molybdène ou de tungstène

Virage au Molybdène. Procédé Namias. — On dissout 10 grammes d'acide molybdique dans 50 centimètres cubes d'ammoniaque étendue de son poids d'eau, cette solution est versée dans 100 centimètres cubes d'acide nitrique de densité 1,4 étendu de son poids d'eau ; la solution se conserve indéfiniment.

Pour l'usage on prend :

Solution molybdique	50 cent. cubes
Eau distillée	150 »
Métabisulfite de potassium . . .	10 grammes

Dans cette liqueur on plonge l'épreuve au gélatinobromure préalablement mouillée, on obtient une image renforcée et d'une couleur bleu violet très agréable.

D'après *Namias* il s'agit d'une action catalytique.

Virage au Tungstène. — On tire l'épreuve sur papier au gélatinochlorure et on la plonge préalablement mouillée dans un bain de :

Tungstate de soude	18 grammes
Sulfocyanure d'ammonium. . . .	30 »
Hyposulfite de soude.	250 »
Eau	960 »

L'image prend une belle couleur rouge brique.

(25) Procédé aux sels de plomb

Procédé Roussin (1856). — On prend du papier encollé à l'amidon, on le fait flotter sur une solution contenant 300 grammes d'acétate neutre de plomb, 5 centimètres cubes d'acide acétique et 900 grammes d'eau distillée. On enlève l'excès de liquide qui imprègne le papier puis on le place sur une solution d'iodure de potassium au tiers. On fait sécher dans l'obscurité, on expose à la lumière solaire pendant 1 à 4 secondes, on fixe avec une solution de chlorure d'ammonium.

Schmid, en 1866, a montré que la présence de l'humidité était nécessaire pour que le chlorure de plomb s'altérât à la lumière.

Procédé Lumière frères (1902). — On vire les photocopies sur papiers argentiques dans un mélange de :

Solution de pentathionate de plomb à 21°.	1 litre
Hyposulfite de soude	250 grammes

On obtient des tons noirs.

Virage au plomb et cobalt. — Ce procédé a été imaginé en 1905 par *Lumière* frères. On plonge les épreuves sur papier d'argent dans un bain de : ferricyanure de potassium 6 % et nitrate de plomb 4 %, puis après lavage on passe dans un second bain formé de chlorure de cobalt 100 grammes, acide chlorhydrique 300 grammes et eau 1 litre. On laisse l'épreuve dans le premier bain jusqu'à ce qu'elle blanchisse puis on lave jusqu'à obtention d'un blanc parfait. On laisse ensuite dans le second bain 1 à 2 minutes et l'on obtient une image verte.

(26) Procédé aux sels d'étain

Procédé Stoicessu (1903). — C'est un procédé de virage des épreuves argentiques. On prépare d'abord deux solutions :

A)	Chlorure stannique	21 grammes
	Borax.	4 »
	Chlorure de sodium	2 »
	Eau	900 »
	Acide citrique, quantité suffisante pour avoir une solution claire.	
B)	Chlorure d'or	1 gramme
	Eau distillée	450 cent. cubes

On mélange 15 centimètres cubes de A), 270 centimètres cubes d'eau, 30 centimètres cubes de B) et enfin 0,30 centigrammes de soude.

Le virage se fait en quelques secondes, on fixe dans l'hyposulfite à 20 %.

(27) Procédé aux sels de vanadium

Ce procédé est un virage pour épreuves au gélatino-bromure.

On passe l'épreuve dans un bain de prussiate rouge à 5 % puis, quand elle a blanchi, on la plonge dans un second bain de :

Chlorure vanadique	10 grammes
Chlorure d'ammonium.	25 »
Chlorure ferrique	12 »
Acide chlorhydrique	25 »
Eau distillée	2500 »

(29) Procédé au sélénium

Szigeti, en 1903, ayant eu à sa disposition une grande quantité de sélénium provenant d'une fabrique d'acide sulfurique put arriver à produire une image par contact en utilisant la réaction des sels ferriques en sels ferreux et se servant de ce dernier composé pour réduire l'anhydride sélénieux en sélénium.

Il se servit d'oxalate ferrique et d'acide sélénieux en solution concentrée. Il enduisit un papier avec un mélange de deux parties de sel de fer, une partie d'acide sélénieux et sécha à 80°.

Insolé sous un négatif il eut une image pâle qu'il développa avec de l'oxalate de potasse. Le fixage était obtenu par un lavage à l'acide chlorhydrique. L'auteur ajoute qu'on peut virer au chloroplatinite.

CHAPITRE IV

PROCÉDÉS AUX POUDRES ET MIXTIONS COLORÉES

(31) Procédés au charbon

L'année de la découverte de la photographie *Mungo Ponton* écrivait dans le *New Philosophical Journal* : Lorsqu'on imbibe du papier avec une solution de chromate de potasse, ce papier devient sensible à la lumière. Si on place sur ce papier un objet opaque, les parties non préservées de la lumière deviennent jaune brun et, si on lave, les parties réservées se dissolvent tandis que les autres restent et forment une image fixe de sesquioxyde de chrôme.

Poitevin reprit, en 1855, ces expériences et vit que si on ajoute au bichromate une matière soluble telle que gomme, gélatine ou albumine, cette matière devenait insoluble dans l'eau dans toutes les parties qui avaient été insolées. C'est de cette constatation qu'il fit découler les procédés au charbon et tous les procédés d'impression mécanique.

(311.1) Procédés au charbon sans transfert

Procédé Poitevin (1855). — Voici comment s'exprime l'auteur :

1° Pour préparer les papiers je les recouvre d'une dis-

solution concentrée de gomme, gélatine ou congénère additionnée d'un chromate. Après dessiccation je soumets à l'action de la lumière à travers un cliché à reproduire puis, après un temps d'exposition convenable, j'applique au tampon ou au rouleau une couche uniforme d'encre grasse typographique ou lithographique éclaircie préalablement et je plonge la feuille dans l'eau.

Toutes les parties non impressionnées abandonnent le corps gras tandis que les autres en retiennent des quantités proportionnelles à la quantité de lumière qui a traversé le cliché.

2° J'applique les couleurs diverses solides ou liquides sur le papier, les étoffes, le verre ou d'autres surfaces en mélangeant ces couleurs avec la matière organique bichromatée. Sur cette surface préparée l'impression photographique est produite par l'action de la lumière passant à travers un cliché. On lave avec une éponge et beaucoup d'eau, la matière organique est insoluble là où la lumière a agi et le dessin est reproduit dans la couleur qui a été employée.

Après *Poitevin*, *Garnier* et *Salomon* emploient un mélange de sucre et d'albumine comme matière organique. *Pouncy* préfère la gomme arabique à 10 ou 20 %.

Abney vers 1876 fait la remarque que si on abandonne dans l'obscurité une couche de gélatine impressionnée, l'insolubilité augmente.

Procédé Artigues (1889). — On recouvre un papier avec de l'albumine battu en neige mélangée d'un dixième de sucre ou de gomme et d'une quantité suffisante de matière colorante (noir de fumée d'ordinaire). On laisse sécher et on fait satiner ; on recouvre l'envers du papier

d'une solution à 50 % de bichromate de potasse en se servant d'une éponge très douce et laissant 1 ou 2 minutes le liquide pénétrer le papier. On expose jusqu'à ce que les détails du dessin apparaissent en brun sur le côté jaune. On dépouille à l'eau froide (on appelle dépouillement l'opération qui consiste à dissoudre les matières restées solubles). On laisse l'épreuve quelques heures dans l'eau puis on sèche.

En 1891, *Artigues* modifia son procédé : On fait une colle d'amidon plus fluide que celle employée pour le montage des épreuves, on incorpore dans cette colle une matière colorante finement broyée et, à l'aide d'une brosse en blaireau, on en recouvre la surface d'une feuille de papier blanc, on laisse sécher.

Pour sensibiliser on fait flotter du côté non préparé sur un bain de bichromate de potasse à 12 %, on fait sécher dans l'obscurité. On expose sous un négatif 3 minutes au soleil, 1 heure à l'ombre, on développe à l'eau chaude, on lave.

Procédé Saint-Florent. — On fait flotter, sur un bain de bichromate de potasse, le verso d'une feuille de papier albuminé ou de papier gélatiné, on fait sécher dans l'obscurité, on expose derrière un négatif, on lave après l'insolation dans un bain d'eau ordinaire additionnée de quelques gouttes d'ammoniaque, on encre la feuille avec un mélange de :

Encre de Chine liquide	100 cent. cubes
Acide sulfurique	7 »
Potasse caustique	3 grammes

On laisse sécher dans la position horizontale, puis, quand l'épreuve est sèche, on la place dans un bain d'eau

ordinaire. Après dix minutes d'immersion on frotte avec un blaireau doux l'image se dépouille.

Procédé à la gomme bichromatée. — *Rouillé Ladevèze* exposait en 1894 des impressions sur papier à la gomme bichromatée qui furent très remarquées. Voici le procédé qu'il employait :

On prend du papier bien encollé et on le recouvre d'une couche mince de mucilage de gomme arabique, 35 grammes, colle de poisson, 10 grammes, pour 100 centimètres cubes d'eau. On additionne ce mucilage de bichromate de potasse et d'une matière colorante telle que : noir de fumée, encre de Chine, noir d'ivoire, terre de Sienne, etc., très finement broyée.

Procédé J. Packham (1898). — L'auteur modifiant le procédé précédent conseille d'imprégner d'abord le papier d'une solution de bichromate de potasse et ensuite de gomme colorée. On immerge le papier pendant 2 minutes dans une solution de bichromate à 10 % en évitant les bulles. Après égouttage et séchage on recouvre de la solution de gomme pigmentée suivante :

Solution de gomme	40	grammes
Noir d'ivoire	10	»
Noir de fumée	3	»
Eau	20	»

On sèche et le papier est prêt pour l'impression, il ne se conserve que quelques jours. On développe avec un mélange de sciure de bois et d'eau, on lave abondamment.

(311.2) Procédés au charbon par simple transfert

Les procédés au charbon sans transfert donnent difficilement les demi-teintes à cause de la difficulté de bien

dépouiller l'épreuve. Pour obvier à cet inconvénient de nombreux procédés furent inventés, nous citerons seulement le procédé *Fargier* qui les résume. On étend la gélatine bichromatée sur une glace, on impressionne, on recouvre la gélatine de deux couches successives de collodion, puis on immerge dans une bassine d'eau tiède jusqu'à ce que la couche s'enlève en entier de la glace et flotte sur l'eau, on lave jusqu'à ce que l'image soit bien dépouillée puis on glisse sous la couche une feuille de papier gélatiné sur laquelle on l'étend. On laisse sécher et l'épreuve est terminée. Le grand inconvénient de ce procédé est de donner une image inversée.

(311.3) Procédés au charbon par double transfert

Pour éviter l'inversion de l'image par le transfert on fut amené à inventer le double transfert, la seconde inversion rétablissant l'image dans son véritable sens.

Swann, en 1864, donna plusieurs tours de main pour exécuter cette opération et fabriqua même ultérieurement un papier mixtionné préparé de façon à permettre à la couche sensible d'abandonner facilement son premier support.

Après lui *Artigues*, *Marion*, *Lamy* en France, *Monckhoven* en Belgique préparèrent d'excellents papiers gélatinés colorés qu'il suffit de sensibiliser.

Ces maisons vendent également les papiers spéciaux nécessaires pour les deux transferts.

Voici comment l'on procède : on sensibilise le papier mixtionné selon les indications des fabricants ; cela fait, on prend le papier transfert qui est recouvert sur une de ses faces d'une couche de gélatine insolubilisée par l'alun de chrôme et sur cette face mouillée on présente l'image

qui s'y fixe. On la dépouille complètement puis on la trempe dans un bain d'alun à 5 % et on sèche. On prend alors une feuille de transfert double qui sera le support définitif. Ce papier est recouvert d'une gélatine à demie soluble, on l'immerge dans de l'eau à la température de 40°, gélatine en dessous. Quand celle-ci est suffisamment ramollie on la retire de l'eau et on l'applique sur l'épreuve. On appuie avec une raclette pour obtenir une adhérence parfaite et on laisse sécher ; après dessiccation on introduit à l'un des angles une lame de canif entre les deux feuilles de papier. L'image abandonne le premier support pour rester adhérente au second.

(321) Procédés par saupoudrage aux sels de chrôme

Procédé Salmon et Garnier (1859). — On fait dissoudre 30 grammes de sucre blanc dans 30 grammes d'eau, après dissolution complète on ajoute à ce sirop 7gr,50 de bichromate d'ammoniaque finement pulvérisé, on fait dissoudre en agitant. Cela fait, on additionne ce mélange de 10 centimètres cubes d'ammoniaque et on filtre. Le papier est recouvert de cette mixture bichromatée ; on sèche, on insole au châssis-presse, on saupoudre avec une poudre colorante et on lave. Avec ce procédé il est très difficile d'avoir des blancs.

Procédé Obernetter (1864). — On prépare d'abord le mélange suivant :

Bichromate d'ammoniaque . . .	2 grammes
Sucre blanc.	1 »
Dextrine.	4 »
Glycérine	2 à 3 gouttes
Eau	100 cent. cubes

Ce mélange étendu sur glace est séché de 50 à 75°. On expose la glace encore tiède sous un positif, après l'exposition on réchauffe la glace à l'étuve, on la pose sur un papier blanc et à l'aide d'un blaireau on couvre la surface insolée de plombagine. Une fois l'image développée on la recouvre de collodion à 2 °/₀. Quand la couche a fait prise on incise les bords et on plonge la glace dans l'eau. La pellicule se détache au bout de quelques minutes, il ne reste qu'à la reporter. L'idée du collodion appartient à Poitevin, dans son procédé initial Obernetter se servait d'une solution chloroformique de gutta-percha.

Procédé Geymet (1873). — C'est une modification des procédés précédents, l'auteur le conseille pour obtenir des négatifs retournés. On prépare d'abord un mélange de :

Solution saturée de bichromate d'ammoniaque.	15 à 20 cent. cubes
Glucose	5 grammes
Sirop de sucre	2 cent. cubes
Miel épuré	0gr,50
Gomme arabique pulvérisée. .	5 grammes
Eau.	100 »

On filtre et on laisse déposer. On étend ce liquide sur la glace, on fait sécher, on expose la glace préalablement chauffée sous un positif pendant un temps variant entre 3 et 10 minutes à l'ombre, enfin on saupoudre avec des poudres ayant passé au tamis n° 180. Pour reporter l'image on emploie le procédé Poitevin (voir 325).

Anthracotypie. — On désigne sous ce nom un procédé inventé par *Sobbachi* en 1879 et perfectionné par *Pizzighelli* l'année suivante, procédé assez pratique pour les reproductions d'images au trait. On prépare le papier en dissolvant dans 30 centimètres cubes d'eau 10 grammes

de gélatine, on maintient cette gélatine à 45° au bain-marie dans une cuvette, on fait flotter à la surface de ce bain le papier pendant 1 à 3 minutes, on suspend pour sécher. Il faut compter 6 centimètres cubes de solution pour 1 décimètre carré de papier. On sensibilise en immergeant complètement le papier dans une solution de bichromate de potasse à 4 % pendant 2 minutes puis on fait sécher. On insole au châssis-presse pour obtenir une photocopie de même signe que le phototype.

Au sortir du châssis-presse on lave à l'eau à plusieurs reprises puis on fait tremper pendant une ou deux minutes dans une cuvette contenant de l'eau à la température de 28 à 30°. Le dessin prend un relief prononcé, on place la feuille sur une surface bien plane, on absorbe l'excès d'humidité, on saupoudre, on laisse sécher puis, avec une éponge, on enlève la couleur qui empâte le dessin et on abandonne à la dessiccation.

En 1880, le colonel *Saint-Florent* a employé un procédé analogue pour obtenir très rapidement des photocalques en se servant soit de papier albuminé qu'il sensibilisait par le verso, soit de papier gélatiné qu'il sensibilisait par le recto, avec un bain de bichromate de potasse à saturation.

(325) Procédé par saupoudrage aux sels de fer

Procédé Poitevin (1861). — On prépare une dissolution de perchlorure de fer 10 grammes, acide tartrique 5 grammes, dans 100 grammes d'eau. On verse cette solution à la surface d'un verre dépoli bien nettoyé, on laisse sécher. On expose, sous un négatif bien verni, à la

lumière diffuse. Après insolation l'image apparaît en blanc sur fond jaune ; on laisse ce verre dans l'obscurité pour qu'il s'humecte aux dépens de l'humidité de l'air dans les parties non insolées. On applique alors à la surface de la plaque, à l'aide d'un pinceau très doux, une poudre de noir de fumée ou de plombagine passée au tamis n° 180, on voit apparaître le dessin, la couleur ne se fixant qu'aux endroits humectés. Pour reporter sur papier l'image obtenue sur verre dépoli on recouvre la surface de l'image d'une couche de collodion normal à 1 $^0/_0$. Après le collodionnage on plonge la plaque dans une cuvette d'eau propre, on ajoute de l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique, l'adhérence avec le verre est détruite, on lave pour chasser l'excès d'acide et on applique sur la surface collodionnée une feuille de papier gélatiné préalablement mouillée ; on chasse les bulles d'air, on éponge l'excès d'eau avec un buvard et on laisse sécher. Quand le papier est sec il se détache en emportant la couche de collodion et l'image qui se trouve ainsi inversée.

(33) Procédés par imbibition

Procédé Marion. — Il sensibilise du papier albuminé en le faisant flotter sur un bain contenant :

Bichromate de potasse	4	grammes
Alun de chrôme	2	»
Eau	100	»

Ce papier est exposé 1 à 5 minutes sous un négatif, au sortir du châssis on l'applique sur une pellicule de gélatine colorée toute humide et on place le tout sous presse pendant 10 minutes. La pellicule de mixtion est insolubi-

lisée partiellement par les quantités variables d'alun de chrôme abandonnées par la feuille albuminée. On dépouille à l'eau chaude et l'on a une image dans son vrai sens avec un simple transfert en se servant d'un négatif non retourné. Ce procédé a parfois reçu le nom de Mariotypie.

Catatypie. — Ce procédé imaginé par *Ostwald* et *Gros* est ainsi nommé parce que ses auteurs attribuent à une action catalytique les phénomènes observés. Ils prennent une épreuve négative aux sels d'argent ou de platine et la recouvrent d'une solution éthérée de peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée. Après évaporation de l'éther le peroxyde est détruit par le métal argent ou platine tandis qu'il subsiste dans les endroits où le métal n'existe pas ; on a donc une image positive invisible de peroxyde d'hydrogène. Si l'on presse ce papier sur un autre papier pigmenté et gommé ou gélatiné sensibilisé, soit par un sel de manganèse, soit par un sel ferroso-ammoniacal, on obtient par imbibition après dépouillement un positif de la couleur du pigment choisi.

Azotypie. Procédé Manly. — On sensibilise une feuille de papier simple transfert avec une solution de :

Bichromate de potasse	7	grammes
Sulfate de manganèse	14	»
Eau	100	»

On impressionne jusqu'à ce que l'image soit visible dans les grandes lumières et on lave tant que l'eau se colore ; on coupe alors un morceau de papier au charbon et on le trempe dans un bain contenant pour un litre d'eau : 1 à 2 grammes d'hydroquinone et 3 à 5 grammes d'acide citrique et maintenu à la température de 20° en-

viron. On plonge l'épreuve dans la même cuvette et on l'applique contre la couche gélatinée du papier au charbon. On presse, on essore, on sèche puis on trempe dans l'eau froide pendant 1/2 heure. On développe ensuite dans l'eau à 40°. L'oxyde manganique produit sur la première feuille a oxydé et insolubilisé la gélatine du papier charbon dans les parties en contact. Ce procédé modifié a donné le procédé appelé Ozotypie.

Procédé Ozobrome. — Imaginé par *Löbel*, en 1907, ce procédé permet de reproduire avec une simple épreuve au bromure un grand nombre d'épreuves semblables sur papier charbon.

On fait une solution de :

Bichromate de potosse	6gr,50
Ferricyanure de potassium	6gr,50
Bromure de potassium.	6gr,50
Alun	3gr,50
Acide citrique	1 gramme
Eau	1 litre

On trempe une feuille de papier charbon dans cette solution pendant 1 à 2 minutes en évitant les bulles d'air. D'autre part, on a fait tremper pendant 5 minutes l'épreuve au bromure dans du formol à 10 % et on l'a ensuite lavée durant 10 minutes ; cette épreuve humide est appliquée sur le papier au charbon imprégné de la solution, on les presse toutes deux sur une glace avec une raclette, on laisse en contact 15 à 30 minutes. On trempe alors dans l'eau froide et, au bout de quelques minutes, l'épreuve au charbon peut se détacher et être développée.

L'épreuve au gélatinobromure est remise dans un bain révélateur quelconque où elle reprend son aspect primitif ; elle peut resservir.

(351) Procédés par teinture aux sels de chrôme seuls

Procédé Willis (1865). — On trempe une feuille de papier dans :

Bichromate de potasse	1 gramme
Acide phosphorique ($d = 1,124$). .	10 cent. cubes
Eau.	10 »

On fait sécher dans l'obscurité, on expose sous un négatif.

Après exposition on a une image extrêmement pâle d'acide chromique sur fond vert. On expose alors aux vapeurs d'aniline qui rend la copie nettement visible.

Reynolds (1865) emploie un bain sensibilisateur composé de :

Solution saturée de bichromate de potasse.	100 cent. cubes
Acide sulfurique concentré	4 »

On expose aux vapeurs d'une solution d'aniline dans la benzine.

Dawson (1866) emploie comme bain sensibilisateur :

Solution d'acide phosphorique au 1/7 . .	4 cent. cubes
Bichromate de potasse (ou d'ammoniaque).	2 grammes
Eau	30 »

En 1899, la société Action Gesellschaft für anilin fabrikation a pris un brevet pour le procédé suivant :

On trempe un papier de bonne qualité dans un mélange de :

Gélatine molle	6 grammes
Bichromate d'ammoniaque. . . .	16 »
Eau.	100 »

On séche dans l'obscurité puis on expose sous un négatif.

On lave abondamment puis on développe dans un bain de :

Paraphénylène diamine	1 gramme
Bisulfite de soude.	1 »
Eau distillée.	100 »

L'image apparaît en brun foncé. On peut d'ailleurs remplacer la paraphénylène diamine par l'aniline, la diphénylamine, etc.

(352) Procédé par teinture avec sel de vanadium

Procédé Endemann (1886). — On prépare d'abord deux solutions :

A)	Sel marin.	480 grammes
	Bichromate de potasse.	480 »
	Vanadate de sodium	0gr,33
	Eau	9600 »
B)	Acide sulfurique	1 litre
	Eau	4800 grammes

On mélange A) et B) pour avoir le bain sensibilisateur. On encolle le papier avec une solution de gélatine à 2 %, on le sensibilise, on l'expose et on développe avec une solution d'aniline modérément chauffée.

(353) Procédés par teinture avec matières colorantes

Procédé Villain (1892). — Il plonge son papier dans un bain de : molybdate d'ammoniaque, 5 grammes ;

bichromate de potasse 50 grammes ; dans 1 litre d'eau. On sèche à une température inférieure à 25°. On expose alors sous un négatif et quand les détails sont suffisamment imprimés on lave à l'eau distillée pour éliminer le sel de chrôme non décomposé. On peut conserver l'image en cet état aussi longtemps qu'on le désire. Quand on veut procéder à la teinture, l'image bien lavée est placée dans le bain de matière colorante et on chauffe à l'ébullition. Si les blancs sont un peu voilés on passe dans un bain chaud de savon et de carbonate de soude, ou dans un bain froid de chlorure de chaux additionné de quelques gouttes d'acide chlorhydrique ; dans ce dernier cas on termine par un lavage à l'eau faiblement alcaline.

Les matières colorantes recommandées sont : les Alizarines, les Galloflavines, la Purpurine, etc.

Procédé Riesensahn de Berlin (1901). — Sur une couche de pigments sensibilisés aux Halogénates d'argent on obtient une image par un procédé connu. Après développement et fixage on dissout l'argent réduit, il reste l'image colorée pure fournie par le pigment.

(36) Procédés diazotypes

Procédé Green, Cross et Bevan (1890). Ce procédé qui a reçu le nom de Diazotypie est basé sur la double propriété qu'ont les composés diazoïques d'être décomposables à la lumière et de donner avec les phénols des matières colorantes.

On fait dissoudre 10 grammes de primuline dans 320 centimètres cubes d'eau bouillante, on décante ; ce

bain maintenu chaud sert à teindre du papier ou du calicot par une immersion de quelques minutes. On égoutte, on lave puis on plonge le papier ou l'étoffe dans un bain contenant pour un litre d'eau, 6 grammes de nitrite de soude et 14 centimètres cubes d'acide chlorhydrique. Il se forme un diazoïque et la teinte passe au brun rougeâtre, on lave et on sèche dans l'obscurité. On expose au châssis-presse, les parties insolées forment une image jaune pâle et en passant dans divers bains phénoliques on aura des photocopies de même signe mais inversées.

On aura une image rouge en triturant 6 grammes de soude caustique dissous dans 10 grammes d'eau avec 4 grammes de naphtol et puis en complétant à 480 centimètres cubes.

L'image sera orangée avec un bain contenant 3 grammes résorcine, 5 grammes soude ou potasse pour 480 centimètres cubes.

Enfin on aura une belle image noire en passant dans un bain de 6 grammes iconogène pour 480 grammes d'eau.

Procédé Feer. — Il met à profit une autre propriété des diazoïques et obtient des photocopies de signe contraire aux phototypes. Avec le sel diazosulfonique de la pseudocumidine qu'il développe après expositiou avec une solution sodique de β Naphtol il a une image rouge écarlate. En développant avec la β Naphtylamine l'image sera violette ; enfin avec la résorcine il obtient une image orangée.

Feer essaya également avec succès les composés suivants :

Benzène diazosulfite de sodium . . . .
Toluène . . . . . .
Benzidine tétrazosulfite de sodium . . .
Toluidine . . . . . .

Procédé Andresen (1895). — Cet auteur recommande l'emploi des composés diazoïques des α et β naphtylamines ; et se sert pour développer d'un bain de 12 % de nitrite de soude fondu.

Schœn, de Genève, a breveté en 1899 un procédé basé sur la propriété de l'acide amidosalicylique et de ses dérivés de fournir des diazodérivés que la lumière transforme en colorants rouges insolubles. On immerge le papier dans une solution du diazoïque, obtenu par l'action du nitrite de sodium sur l'acide amidosalicylique en solution chlorhydrique, dans du carbonate de soude gélatineux. On sèche le papier dans l'obscurité. On expose sous un négatif jusqu'à ce que l'image soit bien rouge par transparence, on fixe par lavage à l'eau [1].

En 1901 *Gros* a breveté un procédé pour la production d'images au moyen de Leucobases des colorants de la série du triphénylméthane. On peut additionner ces leucobases de sels d'argent pour augmenter la sensibilité des papiers préparés.

[1] On peut modifier le ton en virant dans un bain de sel métalliqne tel que : Nitrate de Cobalt, Chlorure Ferrique, Acétate de Plomb.

CHAPITRE V

IMPRESSIONS PHOTOGRAPHIQUES

(4-7) Impressions photomécaniques

S'il est un chapitre de l'art photographique qui soit défectueux comme nomenclature, c'est bien celui des impressions mécaniques. Aucun, certes, n'offre une pareille confusion ; tantôt le même mot servira à désigner des procédés essentiellement différents, tantôt un seul procédé sera baptisé de trois ou quatre noms ne paraissant avoir rien de commun.

Pour nous reconnaître dans ce labyrinthe, la classification décimale sera notre fil d'Ariane.

Dans cette classification les procédés d'impressions photomécaniques sont divisés de la façon suivante :

(4) *Photocollographie.* — Impression des photographies aux encres grasses sur couche de substances colloïdes.

(5) *Photolithographie.* — Procédés d'impression photographique directe sur pierre ou substances analogues.

(6) *Photozincographie.* — Procédés d'impression photographiques sur planches métalliques sans relief.

(71) *Photoglyptographie.* — Procédés d'impression photographique sur planches métalliques gravées en creux.

(72) *Phototypographie.* — Procédés d'impression photographique sur planches typographiques en relief.

(75) *Photoplastographie.* — Procédés d'impression photographique à l'encre gélatineuse sur planches moulées.

Avec cette classification nous faisons rentrer dans la Photocollographie (4) les procédés appelés Albertypie, Autotypie, Autocopiste, Artotypie, Collographie, Collotypie, Leimtypie et ceux des procédés dits Phototypie et Photolithographie pour lesquels l'impression se fait sur couche colloïde.

Dans la Photolithographie (5) nous décrirons outre la Protolithographie les procédés dénommés : Héliographie, Héliotypie, Héliogravure, Hélioplanographie lorsque l'impression se fait sur pierre lithographique.

Dans la Photozincographie (6) rentreront les procédés Zincographie, et Photoalgraphie, la Topogravure et la Mercurographie sans relief ; ainsi que les procédés dits : Héliographie, Hélioplanographie, Héliogravure, Phototypie lorsqu'ils s'appliquent à des procédés d'impression sur métal sans relief.

Dans la Photoglyptographie (71) nous classerons d'abord la Photoglyptie proprement dite puis les procédés : Topogravure, Héliogravure, Hélioplastie, Zincographie, Mercurographie, toutes les fois qu'ils s'appliquent à des procédés imitant la taille douce, c'est-à-dire avec gravure en creux.

Dans la Phototypographie (72) rentreront : Phototypie, Gillotage, Chrysoglyphie, Paniconographie, Dallastypie ainsi que les procédés appelés Héliogravure, Hélioplastie, Zincographie, Topogravure et Mercurographie quand ils s'appliquent à des procédés d'impression sur planches typographiques.

Enfin dans la Photoplastographie (76) nous classerons

la Plastographie, la Woodburytypie ainsi que la Photoglyptie, la Glyptographie, l'Hélioglyptie et l'Hélioplastie, quand ces derniers procédés emploient des encres gélatineuses.

Notre Glossaire reproduit d'ailleurs, à leur ordre alphabétique, tous les noms que nous venons de citer, en renvoyant aux paragraphes intéressant chacun d'eux.

(41) Photocollographie

Procédé Poitevin. — En 1855 Poitevin découvrit que la gélatine bichromatée exposée à la lumière perd la propriété de se dissoudre ou de se gonfler dans l'eau tandis que les parties impressionnées acquièrent la faculté de retenir les encres grasses. Si l'on encre ainsi une couche de gélatine et qu'on applique une feuille de papier avec pression sur elle, l'encre reste adhérente au papier et l'on a ainsi l'image du dessin. Poitevin appela ce procédé : Photolithographie.

Procédé Tessié du Motay (1867). — Sous le nom de Phototypie, Tessié du Motay et Maréchal employèrent le cuivre grainé comme support d'une couche de gélatine bichromatée. Leur procédé n'était qu'une simple modification du procédé Poitevin.

Procédé Albert (1869). — Le procédé Poitevin perfectionné devint l'Albertypie. Cet inventeur procède de la façon suivante :

On verse une solution de gélatine sur une dalle de verre dépolie, on la recouvre d'une solution de bichromate dans de la gélatine additionnée d'albumine, on recouvre cette première couche d'une seconde d'un liquide

gélatinobichromaté additionné de sel de cadmium et d'argent ; après séchage et exposition sous un négatif, on insole un instant du côté du verre ; la partie immédiatement adhérente au verre devient insoluble et s'y applique avec une force extraordinaire. On peut alors tirer des milliers d'exemplaires en mettant sous la dalle de verre un support de caoutchouc. Il est bien entendu qu'après l'insolation du dos de la glace, on lave a l'eau froide et qu'on laisse sécher. Au moment du tirage on plonge la planche pendant 4 à 5 minutes dans l'eau froide additionnée de glycérine, on passe une éponge mouillée puis on encre, le tirage se fait avec une presse lithographique.

Procédé Obernetter (1870). — On couvre la glace d'une solution gélatine, albumine, sucre et bichromate ; quand la couche est sèche et encore chaude on l'expose sous un négatif puis on fait apparaître l'image par saupoudrage avec du zinc en poudre, on expose à nouveau à la lumière pour rendre la couche insoluble, excepté dans les parties recouvertes de zinc ; on traite par un acide faible qui dissout le zinc et ce sont les parties non zinguées qui seules reçoivent l'encre grasse. On procède au tirage comme en lithographie.

Procédé Waterhouse (1871). — On recouvre une glace d'un mélange de :

Gélatine.	100	grammes
Tannin	2	»
Savon	6	»
Eau	750	»

Après dessiccation on sensibilise sur du bichromate de potasse à 5 % par une immersion de 5 minutes, on fait sécher, on expose sous un négatif, on insole le dos de la

glace, on lave, on encre à deux encres pour les épreuves en demi-teintes.

Procédé Marion (1873). — On sensibilise une pellicule de gélatine dans un bain de bichromate à 3 %. Après séchage on insole l'envers de la pellicule pour insolubiliser le verso puis on expose l'autre face sous un négatif. Quand l'exposition est terminée, on plonge la pellicule dans l'eau froide, on la fait adhérer à une plaque de zinc revêtue de vernis au caoutchouc, on râcle pour souder les deux surfaces, on plonge dans un bain d'alun à 4 % et enfin on lave à grande eau.

Procédé Cronenberg. — Il couvre sa glace avec un mélange de :

Bière éventée privée d'acide carbonique.	700 grammes
Silicate de soude	70 »
Albumine	25 »
Soude caustique	2gr,50

puis il sensibilise avec une deuxième couche de gélatine bichromatée.

Procédé Américain dit Artotypie. — On prépare sa glace comme à l'ordinaire mais on durcit la couche après l'insolation en la faisant tremper dans de l'alun à 5 %, ensuite on lave et on laisse sécher spontanément. Le bain mouilleur est formé de :

Glycérine	100 grammes
Ammoniaque.	30 »
Nitrate de chaux	30 »
Eau	150 »

Si certaines portions de la couche ont besoin d'être durcies on les enduit au pinceau d'une solution alcoolique de chlorure de zinc puis l'on imprime.

Procédé Pizzighelli (1882). — Ce procédé donne de bons résultats pour les dessins au trait. On recouvre une glace d'un mélange de 100 grammes de bière fraîche et de 10 centimètres cubes de solution commerciale de silicate de potasse, on sèche à l'étuve et sur la surfate mate et opalescente obtenue, on étend l'émulsion au gélatino-bromure. On fait son négatif à la chambre noire à la façon habituelle, on développe puis sans fixer on traite la couche par une solution de bichromate de potasse à 3 % pendant un quart d'heure. On laisse égoutter, on lave, on fait sécher puis on expose dans un châssis-presse avec un papier au chlorure d'argent jusqu'à ce qu'on ait une faible image sur le papier, il faut parfois toute une journée. On lave alors jusqu'à disparition du bichromate puis on fixe. Pour enlever la couleur noire du négatif on immerge dans une solution de 1 gramme de bichromate de potasse, 3 grammes acide chlorhydrique pour 100 grammes d'eau. Quand l'image est blanchie on lave et on fixe de nouveau à l'hypo. La plaque une fois sèche est bonne pour le tirage.

Procédé Autocopiste. — Ce procédé s'adresse spécialement aux amateurs photographes ; on le réalise au moyen d'un appareil formé d'un cadre spécial destiné à tendre convenablement une feuille de papier parchemin gélatiné. On sensibilise au bichromate amoniacal, on sèche, on expose jusqu'à apparition de l'image, on insole par le dos du parchemin, on lave pour enlever l'excès de bichromate et on se sert de la feuille de parchemin tendue sur une planche de zinc comme d'une planche lithographique. On presse au moyen d'une simple presse à copier.

Procédé Lavroff (1891). — La glace est préparée comme à l'ordinaire mais après exposition, lavage et sé-

chage à 21° environ on la recouvre de la solution suivante :

Hyposulfite de soude.	2	grammes
Glycérine	200	»
Eau.	100	»

On laisse séjourner deux heures environ pour avoir un fort relief puis on éponge le liquide, on encre au rouleau de gélatine. On peut faire le tirage à la presse à copier.

Procédé Warnecke (1891). — C'est un procédé rappelant tout à fait le procédé autocopiste, il ne modifie guère que le bain mouilleur qu'il emploie après séchage du cliché sur parchemin et qui est composé de : 70 grammes glycérine, 3 grammes ammoniaque pour 30 grammes d'eau. On encre d'abord à l'encre épaisse puis à l'encre diluée.

Signalons pour terminer ce chapitre un brevet de l' « Actien gesellschaft für anilin fabrikation » sur l'obtention d'images en relief sur gélatine (octobre 1898). On prend une image argentique sur un support gélatiné, on traite par l'eau oxygénée et la dissolution des parties impressionnées donne des reliefs utilisables pour l'impression.

(48) Photochromocollographie

La Photocollographie peut s'appliquer à la photographie en couleurs. Nous réservons pour le chapitre Chromographie (864) les détails sur la théorie des procédés Trichrômes, disons seulement ici que l'on reporte sur un même papier bien exactement répéré les impressions fournies par trois planches photocollographiques. La première impressionnée sous un négatif obtenu sous un écran

bleu violet est encrée avec de l'encre au jaune de chrôme ou cadmium, la seconde, dont le négatif a été pris sous écran vert, est encrée au rouge de garance ; enfin la dernière, dont le négatif a été obtenu sous écran orangé, est encrée au bleu de prusse.

Il faut attendre que l'image faite avec une encre soit sèche avant d'appliquer la teinte suivante. On imprime le jaune d'abord à cause du peu de transparence de cette encre.

(51) PHOTOLITHOGRAPHIE

(511) Photolithographie aux sels de chrôme

C'est *Poitevin* qui, le premier en 1854, eut l'idée de supprimer le travail du graveur sur pierre en le remplaçant par l'action de la lumière. Il recouvrait une pierre lithographique avec de l'albumine bichromatée et exposait cette couche sous un négatif photographique. Après exposition on passe à l'encre et celle-ci ne s'attache qu'aux parties insolées.

Procédé Asser et Osborne. — On fait un négatif sur papier au bichromate puis on passe au rouleau d'encre avec de l'encre à report, on lave avec précaution puis on applique avec pression sur une pierre lithographique.

Procédé James (1860). — Le procédé que nous décrivons dans la Photozincographie peut également s'appliquer sur pierre.

Protolithographie Newton. — On recouvre la pierre avec une solution épaisse de gomme bichromatée, après

insolation on lave avec une solution de savon qui enlève la couche partout où la lumière n'a pas agi. On lave puis, quand la pierre est sèche, on la recouvre au rouleau d'une couche d'encre qui ne prend que sur les parties insolées.

Procédé Waterhouse (1869). — On enduit un papier de gélatine bichromatée, on fait sécher et on expose jusqu'à ce que les traits les plus déliés soient visibles sur le fond jaune.

L'épreuve est encrée avec une encre à report ni trop molle ni trop dure à l'abri de la lumière. Une fois recouverte d'encre on la fait flotter à la surface d'un bain contenant de l'eau à 30°, puis on l'enlève et on la place sur une plaque de verre inclinée, on verse de l'eau chaude sur le papier et la gélatine soluble est enlevée avec une éponge douce. On termine en lavant à l'eau froide puis on fait le report sur la pierre lithographique.

Procédé Marion (1873). — Le procédé décrit dans la Photocollographie peut servir à un tirage lithographique.

Procédé Geymet. — Sur une feuille de papier albuminé on verse un mélange de :

Gomme arabique	100 grammes
Eau	100 »
Solution saturée de bichromate de potasse	60 cent. cubes

On laisse sécher et on expose. Au sortir du châssis on laisse l'épreuve se détendre sur un carton humide puis on la pose, couche en contact sur une pierre lithographique finement dépolie. On pose par dessus quelques feuilles de papier buvard et un bristol, on donne une pression et on enlève le papier. Les parties insolées restent sur le papier, les autres se sont incorporées à la pierre. Après dessiccation on couvre avec l'encre de report additionnée d'un peu

d'essence. On passe une éponge humide qui enlève l'encre dans les parties gommées, on acidule et on peut tirer à la presse.

(512) Photolithographie au bitume de Judée

Nicéphore Niepce, en 1812, avait observé que le bitume de Judée devenait insoluble sous l'action de la lumière. Il essaya d'étendre cette substance d'abord sur une pierre lithographique puis ensuite sur plaques métalliques. Ce fut le départ de l'art photographique, nous en avons assez longuement parlé dans notre introduction.

Cette méthode fut reprise par *Lerebours*, *Lemercier*, *Davanne* et *Bareswill* en 1852 sous le nom d'Héliotypie. Ces inventeurs dissolvaient du bitume de Judée dans de l'éther et étendaient cette solution sur une pierre lithographique dans l'obscurité puis exposaient sous un négatif. Après l'exposition ils lavaient à l'éther ou à la benzine pour enlever les parties non modifiées par la lumière. Il ne restait plus qu'à encrer, l'encre ne s'attachant qu'aux parties insolées devenues insolubles à l'éther. Ce même procédé d'Héliotypie fut pratiqué par ces inventeurs en remplaçant le bitume par de la gomme, de la gélatine ou de la dextrine bichromatées.

(57) Photolithographie en demi-teintes

Procédé Bullock (1866).— Pour avoir des demi-teintes, *Bullock* place face contre face l'image d'une teinte plate grainée et le phototype. Il prépare ainsi les négatifs qu'il

lui faut et ces négatifs ont des réseaux assez marqués pour donner sur papier de transfert les demi-teintes formées par des lignes ou des hachures.

Procédé Brenner (1887). — Il consiste à préparer des plaques avec un fond grenu.

Procédé Schranck (1889). — Cet inventeur utilisa les indications de *Despaquis* qui avait montré que les reports faits à l'aide d'épreuves au bitume de Judée gagnaient beaucoup si l'image était développée du côté non insolé. Il usa de l'artifice suivant pour obtenir les demi-teintes. Il fait d'abord sur pierre une image au bitume de Judée selon les indications données plus haut, puis il expose rapidement une seconde couche de bitume sensible sous le même cliché négatif, il dépouille cette fois par le procédé habituel et reporte sur la première pierre, on a ainsi renforcé les grands noirs tout en ménageant les demi-teintes.

(58) Photochromolithographie

La Photochromolithographie aspire à remplacer la Chromolithographie ordinaire. Celle-ci emploie un grand nombre de couleurs superposées ou juxtaposées ; les chromos du commerce sont obtenus en général avec 7, 8 ou 9 couleurs et l'on cite comme une exception remarquable les anciennes gravures de Debucourt qui furent faites avec cinq couleurs.

La photochromolithographie n'en emploie que trois et généralement le rouge, le jaune et le bleu. Divers auteurs, entre autres Vidal, étaient d'avis qu'il fallait y joindre le noir mais cette addition n'est nullement nécessaire et ne fait que compliquer le problème.

On opère comme nous l'avons indiqué pour la Photochromocollographie. On prépare trois planches : la première qui est encrée avec du jaune de cadmiun ou du jaune de chrôme est obtenue avec un négatif qui a été exposé sous un écran bleu violet ; la seconde, dont l'encre est de la laque de garance, correspond au négatif pris avec écran vert ; enfin la troisième que l'on encre au bleu de Prusse ou au bleu minéral mélangé de bleu d'orient a été obtenue avec un négatif exposé sous écran orangé.

(61) PHOTOZINCOGRAPHIE

(611) Photozincographie aux sels de chrôme

Procédé James (1860). — On tire une épreuve sur un papier imprégné de gomme bichromatée, quand tous les détails sont apparus avec netteté on retire l'épreuve du châssis, on la recouvre d'un vernis contenant : térébenthine, cire, suif, mastic et noir de fumée. On laisse l'essence de térébenthine s'évaporer puis on passe l'épreuve le dos en dessous sur un bain d'eau chaude ; on l'enlève et on l'applique face en dessus sur une plaque de porcelaine. La surface est alors frottée légèrement avec une éponge imprégnée d'eau gommée chaude, l'encre abandonne les parties non insolées. Quand le dessin est bien éclairci on place l'épreuve dans une cuvette plate, on lave à l'eau chaude puis on la frotte et enfin on sèche. Il ne reste plus qu'à transporter sur zinc et à procéder au tirage.

Nous avons décrit à la Photolithographie les procédés

Newton, Waterhouse et *Marion* ; ces trois procédés s'appliquent très bien sur zinc.

Procédé Rodriguez (1879). — Cet inventeur, ancien directeur de l'atelier photographique de la Direction des travaux géographiques du Portugal, emploie des plaques de zinc assez minces, très planes et finement grainées à l'aide de ponce en poudre. On les recouvre d'un liquide contenant pour 100 cent. cubes d'eau 1 à 3 grammes de gélatine et 1 gramme de bichromate d'ammoniaque. On expose au soleil derrière un négatif, après insolation on recouvre d'encre pour faire tableau noir puis on plonge dans l'eau froide pendant deux heures ; on lave et on passe le rouleau lithographique qui dépouille l'image, on lave à l'eau chaude. Sur le zinc mis à nu, l'image est constituée par des fils de gélatine sur lesquels l'encre prend très bien.

(612) Photozincographie au bitume de Judée

Topogravure de la Noe. — Ce procédé s'applique surtout à la reproduction de dessins exécutés sur papier calque. Une plaque de zinc recouverte de bitume de Judée est exposée dans le châssis contre le calque, on dépouille à l'essence de térébenthine qui ne laisse que le trait du dessin. On plonge le zinc dans un bain contenant 30 centimètres cubes d'acide nitrique pour un litre d'eau pendant 30 secondes, on lave à l'eau et,avec une brosse dure ete la benzine , on enlève tout le bitume ; il reste sur le zinc une très légère gravure en creux. On couvre alors la plaque avec une dissolution de 3 grammes de bitume dans 100 centimètres cubes de benzine, on fait sécher et on

encre en faisant tableau noir, les traits légèrement déprimés ne prennent pas l'encre, on expose en plein jour puis on dépouille l'image ; tout le bitume se dissout sauf dans les traits où il est devenu insoluble, les traits seuls prendront donc l'encre au tirage.

Procédé Maugel. — Ce procédé permet de prendre comme cliché un positif. La plaque de zinc, préalablement grainée, est trempée pendant quinze minutes dans l'acide nitrique à 3 %, lavée, séchée puis recouverte d'une infusion acide de noix de galles. Le zinc devient bleuté, on le recouvre de bitume de Judée, on laisse sécher, on expose sous un positif face contre face puis on dissout le bitume non insolé dans l'essence et on enlève la préparation gallique en passant la plaque dans l'acide acétique à 5 %. On a alors un dessin dans lequel les parties qui doivent être encrées sont du métal nu. On huile légèrement au tampon et on dissout le bitume insolé dans la benzine ; il reste dessous la préparation gallique qui protège le fond, il ne reste qu'à encrer et à procéder au tirage.

(619) Photozincographie par amalgamation

Ce procédé appelé mercurographie est dû pour le principe à *A. M. Villon*, mais son application pratique fut faite par *Salmon* et *Garnier*. Il consiste à ioder la surface polie d'une plaque de cuivre en l'exposant aux vapeurs d'iode puis sous un cliché positif sur verre pendant une heure. On enlève alors et on mercurise la plaque avec un tampon et du mercure. Ce métal ne s'attache que sur les parties non influencées, c'est-à-dire celles qui correspon-

dent aux noirs du cliché, par conséquent aux traits du dessin, et laisse le reste de la plaque intact. On encre lithographiquement, les parties non amalgamées seules prennent l'encre et le dessin ressort blanc sur fond noir. On met dans cet état la planche dans un bain de platinage galvanique après avoir verni le dos avec du vernis de Venise ; le dépôt de platine ne se fait que sur les parties non encrées, on retire du bain de platinage, on lave à l'essence pour enlever l'encre, il reste une image positive de platine que l'on encre comme en lithographie. Au cours du tirage, il est bon de passer de temps en temps avec une éponge une solution de cyanure de mercure pour entretenir l'amalgation.

(67) Photozincographie en demi-teintes

Les procédés que nous avons cités en photolithographie peuvent s'appliquer également en photozincographie. Nous ne répéterons pas ici ce que nous avons dit au chapitre précédent auquel le lecteur pourra se reporter (57).

(68) Photochromozincographie

La photochromozincographie procède exactement comme la photochromolithographie. Ce sont les mêmes procédés d'obtention des clichés et les mêmes méthodes de tirage. Mais il ne semble pas que cette branche de la zincographie se soit bien développée, et en dehors de la chromolithographie qui a ses partisans, c'est du côté des procédés typographiques que s'est porté l'effort des chercheurs.

(71) Photoglyptographie

C'est *Fizeau*, en 1841, qui fit le premier des essais de gravure héliographique en creux. Il versait de l'eau régale sur la plaque Daguerienne, les noirs s'attaquaient en donnant du chlorure d'argent, il dissolvait dans l'ammoniaque et reprenait l'attaque, il avait finalement une planche gravée.

Beuvière, en 1850, au lieu de laver l'image daguerienne dans l'hyposulfite la blanchit dans un bain de sulfate de cuivre et la met en communication avec une pile, les parties insolées seules se couvrent de cuivre, on oxyde le cuivre puis on amalgame, enfin on attaque par un acide qui dissout le cuivre et respecte l'amalgame.

Procédé Talbot (1852). — On prend une plaque d'acier, de cuivre ou de zinc, on la recouvre de gélatine bichromatée, on expose sous un positif, on la recouvre d'une couche légère de résine ou mieux de gomme copal, on chauffe pour fondre la résine puis on fait mordre au perchlorure de fer. Cette liqueur ne pénètre que les parties non insolées, on a ainsi un relief des parties insolées.

Procédé Lemaitre et Niepce de Saint-Victor (1853). — Ils opéraient sur plaque d'acier dégraissée et décapée à l'acide chlorhydrique à 5 %. Après séchage, on enduit au rouleau de bitume de Judée dissous dans un mélange de 10 % d'essence de citron dans de la benzine, puis on fait évaporer le dissolvant par la chaleur. On expose sous un positif, le bitume non attaqué est redissous dans un mélange de 3 parties d'huile de naphte pour 1 de benzine. On arrête l'action en recouvrant d'eau, on fait sécher et on passe au graveur qui donne une morsure avec une so-

lution d'acide nitrique alcoolisée. On a un cliché en taille-douce.

Procédé Poitevin (1857). — Il préconise l'emploi de la gélatine bichromatée sous une couche mince ($0^{gr},40$ à $0^{gr},50$ par décimètre carré). Après l'exposition, il fait tremper la plaque dans l'eau, les parties non impressionnées se gonflent, les grands noirs restant en creux. On peut mouler en plâtre la surface de la gélatine, prendre une empreinte en gutta-percha qu'on métallise et sur laquelle on fait un dépôt galvanique. On a alors une planche en creux pour l'impression.

En 1864, *Torvey* a employé le procédé par report pour obtenir une gravure en creux. Le papier recouvert d'une mixtion bichromatée est insolé sous un positif, on l'applique sur la plaque d'acier ou de cuivre, on met en pression sous plusieurs doubles de papier humide, on détache le papier, on laisse sécher la plaque portant l'image, on lave pour enlever la gomme puis on fait mordre. Ce procédé est très bon pour les images au trait.

Procédé Garnier (1867). — Une plaque de cuivre est recouverte d'un mucilage bichromaté qui durcit partout où la lumière a pu agir à travers le positif pendant l'exposition en restant déliquescent là où la lumière n'a pas pénétré. On passe alors une poudre résineuse impalpable ou bien de la cendre passée au tamis de soie n° 180. On fait ensuite cuire la planche puis on attaque avec du perchlorure de fer et la morsure varie selon que le cuivre est plus ou moins protégé par la poudre résineuse. On a ainsi une planche en taille-douce.

Rousselon obtient d'abord une image granulée en exagérant la réticulation de la gélatine à l'aide d'un corps contractant ou d'un grain artificiel introduit dans la géla-

tine elle-même. L'image est moulée par compression à la presse hydraulique contre une feuille de plomb laminé et ce moulage sert à obtenir à la pile une contre-épreuve en cuivre par un dépôt galvanique.

Procédé Waterhouse (1881). — Il dépouille une image au charbon sur une plaque de cuivre et pendant que l'image de gélatine est humide et molle il laisse tomber du sable enduit de paraffine sur toute la planche. Quand la couche est sèche, il enlève le sable à la brosse, la couche de gélatine étant assez épaisse dans les ombres, le grain y donne des cavités plus profondes que dans les parties claires. La gélatine ainsi préparée sert à obtenir une planche qui sera reproduite par la galvanoplastie comme dans le procédé précédent.

Procédé Lumière frères (1891). — En raison du support employé, ce procédé a été souvent décrit comme rentrant dans la Zincographie, mais sa place est bien au chapitre de la Photoglyptographie puisqu'il imite la taille-douce. On prépare d'abord la solution suivante :

Albumine d'œufs.	100 cent. cubes
Bichromate d'ammoniaque. . .	3 grammes
Eau.	1000 »

On ajoute de la soude caustique en quantité suffisante pour ramener la teinte jaune clair. Ce mélange est fortement agité, filtré puis étendu à la tournette sur plaque de zinc nettoyée à la craie. On expose derrière un positif puis le zinc est encré avec de l'encre à report additionnée de vernis moyen. On immerge dans l'eau tiède et on voit apparaître le dessin qu'on dépouille en frottant légèrement la surface du zinc avec une touffe de coton, l'image obtenue est négative, la plaque est rincée à grande eau,

séchée puis plongée dans une solution de perchlorure de fer à 35° Baumé où elle doit séjourner pendant 10 à 15″. On lave, on sèche de nouveau en passant sur le zinc chauffé vers 50° un rouleau chargé d'une encre composée de noir à report et de vernis moyen, l'encre adhère partout et fait tableau noir. On dégarnit le fond à l'aide d'un rouleau lisse passé rapidement, on frotte alors la couche avec un morceau de mousseline imbibé d'ammoniaque, l'image apparaît en noir sur le fond brillant de zinc mis à nu ; l'encre n'est restée que dans les parties gravées, le négatif est devenu un positif. Pour tirer en lithographie, il ne reste plus qu'à préparer la plaque à la manière habituelle au moyen des solutions gallique, phosphorique ou chromique.

Procédé Blaney (1895). — Modification du procédé *Talbot*. On fait d'après un négatif une diapositive inversée. on en tire une photocopie au charbon sur plaque de cuivre. La morsure est faite par quatre attaques successives au perchlorure de fer à 42°, 37°, 33°, 30° Baumé.

Procédé Valenta (1897). — Cet auteur propose de substituer au perchlorure de fer, le persulfate de fer qui agit plus lentement ce qui, d'après lui, constitue un grand avantage.

(711.4) Photoglyptographie au mercure

Le procédé que nous avons décrit sous le nom de Mercurographie dans la Photozincographie peut servir à fournir une planche glyptographique. On commence comme dans le procédé zincographique, puis après avoir saupoudré la partie encrée de résine, on dissout le mer-

cure des traits avec une dissolution de nitrate d'argent additionnée d'acide nitrique qui met le laiton à nu avec une légère dépression. On fait mordre la planche à l'acide nitrique ou au perchlorure de fer en opérant comme s'il s'agissait d'une eau forte. On obtient ainsi un cliché en taille douce.

(72) PHOTOTYPOGRAPHIE

(721.1) Phototypographie au bitume de Judée

Les premiers essais datent de l'origine de la photographie, ce sont ceux de Nicéphore *Niepce* qui, dès 1827, présentait à l'Académie royale de Londres ses premières épreuves de gravures exécutées par son procédé.

Après exposition de sa plaque recouverte de bitume de Judée, il dissolvait les parties non insolées dans son mélange d'huile essentielle de lavande et d'huile de pétrole, puis attaquait par un acide. Il avait obtenu ainsi quelques belles gravures mais le procédé ne donnait pas de résultats constants et il y renonça pour chercher avec *Daguerre* d'autres procédés.

Procédés Firmin Gillot (1850). — Sur une plaque de zinc de 3 millimètres d'épaisseur bien planée, polie ou grainée on tire une image au bitume sous un négatif retourné. On dépouille en traitant par l'essence qui ne dissout que les parties non insolées, on encre avec une encre grâsse contenant un peu de cire, on protège avec un vernis isolant les tranches, le dos et les grands blancs ainsi que la marge autour de l'image puis on soumet à l'action de l'eau acidulée (1 à 2 centimètres cubes d'acide

nitrique à 36° pour un litre d'eau). On sèche la plaque, on la chauffe pour étaler un peu l'encre puis on procède à une série de morsures entre lesquelles on sèche et on chauffe. On obtient ainsi des clichés permettant de tirer des épreuves très artistiques. Ce procédé a porté les noms de : Gillotage, Paniconographie et Zincographie.

Procédé Lemaitre et Niepce de Saint-Victor (1853). — On étend sur une plaque d'acier avec un rouleau recouvert de peau, du bitume de Judée dissous dans l'essence de lavande, on fait sécher ce vernis à une chaleur modérée. Après exposition, on développe avec un dissolvant formé de 3 parties d'huile de naphte rectifiée et une partie de benzine. Pour arrêter l'action, on jette de l'eau sur la plaque en forme de nappe. On mord la plaque avec un mélange de :

Acide nitrique à 36°.	1 partie
Alcool	2 »
Eau.	8 »

Topogravure Biny (1882). — Une plaque préparée pour donner une image au bitume de Judée est encrée sur bitume, gommée et passée rapidement dans une solution étendue d'acide nitrique en frottant avec une brosse douce pour la décaper. On lave à grande eau et on la plonge encore humide dans un bain de cuivrage au trempé où elle séjourne 5 à 10 minutes. Quand toute la surface du zinc présente un bel aspect rouge, on retire la plaque et on la plonge dans une cuvette contenant un peu de benzine pure qui dissout complètement le bitume. Le dessin se montre en blanc métallique (zinc) sur fond rouge (cuivre). On lave puis on trempe dans un bain d'acide nitrique très étendu et après 50 à 60 secondes, on a une planche de phototypographie.

Pour le bain de cuivrage, le capitaine Biny conseille le mélange de :

Solution saturée de chlorure cuivrique.	100	grammes
Ammoniaque.	150	»
Eau.	3000	»

(721.2) Phototypographie aux sels de chrôme

En 1857 *Poitevin* imagine un procédé pouvant aussi bien s'appliquer à la glyptographie qu'à la typographie. Pour ce second cas il augmente seulement l'épaisseur de gélatine qu'il porte à un gramme par décimètre carré. On plonge ensuite la plaque gélatinée dans une solution concentrée de bichromate de potasse. Une fois imprégnée on la retire et on lave à l'eau ordinaire pour enlever l'excès de bichromate et on laisse sécher quelques heures. On impressionne ensuite sous un négatif bien vigoureux en prolongeant suffisamment l'exposition. On plonge la plaque dans l'eau froide et, quand elle est suffisamment gonflée, on moule en plâtre après avoir recouvert la surface de la gélatine d'une dissolution de sulfate de fer pour empêcher l'adhérence du plâtre avec la gélatine. De ce plâtre on tire un moule en gutta qu'on métallise et qui donnera un cliché en cuivre par la galvanoplastie.

Procédé Swann (1883). — Il encre aussitôt après l'insolation une planche photocollographique puis la plonge dans l'eau afin de détacher l'encre des parties solubles de la gélatine. On effectue ensuite un report sur zinc.

Procédé Sartirana (1888). — Au lieu de morsure chimique, il fait une morsure au burin au moyen d'une ma-

chine à graver des lignes parallèles. Un dispositif permet de transformer un négatif photographique en 24 heures en une planche gravée prête à être mise sous presse.

Procédé Albert (1889). — Ce procédé comprend cinq opérations : 1° Report de l'image sur zinc. 2° Morsure préliminaire. 3° Morsure en creux profonds. 4° Morsure pour arrêter les arêtes. 5° Morsure de décapage.

Procédé Lumière frères (1891). — Le procédé indiqué pour la photoglyptographie devient un procédé typographique, si au lieu de préparer l'image positive comme nous l'avons dit, on la saupoudre avec de la colophane pulvérisée, qu'on chauffe, et qu'on procède à la morsure. Il est bon dans ce cas de faire la première attaque au perchlorure de fer très faible pour éviter de faire des creux trop appréciables sur les points qui devront devenir ultérieurement des reliefs.

(721.4) Phototypographie au mercure

C'est la mercurographie appliquée à la phototypographie. On prépare une plaque de zinc comme nous l'avons dit au chapitre (619) mais au moment d'encrer on immerge la plaque dans un bain d'acide chlorhydrique étendu qui n'attaque que le zinc non amalgamé.

Après 10 à 12 minutes d'attaque on sort la plaque du bain, on la lave, on l'essuie avec un linge sec puis on l'imbibe avec un mélange de nitrate d'argent et d'acide nitrique étendu pour enlever le mercure. On rince, on sèche et on encre avec une composition résineuse qui n'adhère qu'aux parties en relief, c'est-à-dire aux traits. On continue la morsure jusqu'à obtention d'un cliché typographique satisfaisant.

(726) Phototypographie par report

Procédé Poitevin (1847). — On décalque sur une plaque de cuivre argentée un dessin imprimé à l'encre grasse préalablement exposé aux vapeurs d'iode, l'image s'imprime en iodure d'argent, on expose aux vapeurs de mercure puis on relie la plaque au pôle négatif d'une pile avec une anode de cuivre au pôle positif. Il se dépose du cuivre sur les blancs du dessin, on passe à l'hyposulfite de soude, on chauffe pour oxyder le cuivre puis on amalgame l'argent resté libre. On encre ; l'oxyde de cuivre seul retient l'encre.

Procédé Nègre. — Au lieu d'un positif il travaille avec un négatif mais quand il a développé il dore la plaque, cela fait, il dissout le vernis et fait mordre la plaque par l'acide qui respecte l'or et mord les parties non insolées, la planche typographique est alors prête pour l'impression.

Chrysoglyphie Didot. — On emploie une plaque de cuivre, on fait deux morsures en dorant la plaque après la première morsure. Le dessin en creux après la première attaque est protégé pendant la seconde, ce qui donne finalement un cliché en relief.

(728) Photochromotypographie

Tandis que dans la chromocollographie et dans la chromolithographie l'impression colorée résulte d'une superposition de trois couleurs, dans les procédés typographiques c'est une juxtaposition des trois couleurs qui donne l'impression finale. Les trois phototypes corres-

pondant à chacune des couleurs sont transformés en phototypes à linéatures par l'emploi de cadres intermédiaires spéciaux. On peut donner à ces linéatures des inclinaisons diverses, de façon à ce que chaque négatif diffère des deux autres, l'inclinaison de 60° est la plus généralement employée. En dehors des linéatures on procède comme pour la photochromocollographie.

(73) Phototypographie par réseaux et trames

L'impression typographique ordinaire ne peut fournir que des blancs et des noirs, pour obtenir des demi-teintes on rend l'image discontinue en plaçant un réseau ou une trame entre l'objectif et la plaque sensible au moment de la production de l'image. Les grands clairs sont représentés par un pointillé très fin, les demi-teintes par une espèce de damier présentant des carreaux noirs et blancs de même dimension et les parties les plus foncées par un pointillé blanc sur fond noir.

Les réseaux se trouvent dans le commerce, les trames de *Max Lévy* de Philadelphie, celles de *Wolff* de Dayton (Ohio) et celles de *Berthauld* de Paris sont les plus appréciées.

(74) Galvanographie

On donne le nom de galvanographie au procédé d reproduction des planches typographiques par la galvanoplastie.

En 1854 *Paul Pretsch*, Autrichien, inventa le moyen de graver les métaux par un procédé analogue à celui de

Poitevin (71), en le complétant par l'adjonction de la galvanoplastie.

C'est son procédé qui fut plus tard perfectionné par *Scamoni*.

D'autre part, nous avons décrit les procédés *Poitevin* (711.1) et (721.2), celui de *Rousselon* (711.1) et enfin celui de *Waterhouse* (711.1) ; ils rentrent tous dans les procédés galvanographiques puisqu'ils ont recours à la galvanoplastie pour préparer la planche glyptographique, ou typographique il ne nous restera à décrire que le procédé *Scamoni* de Saint-Pétersbourg.

On prend un négatif ordinaire sur collodion, on le renforce par le nitrate d'argent et l'acide pyrogallique, le dépôt d'argent augmente le relief, on transporte alors ce négatif dans une cuve galvanoplastique, le cuivre se dépose sur l'argent de l'image et se moule avec lui, on peut par ce procédé obtenir un cuivre assez cohérent pour servir au tirage.

(75) Photoplastographie

Hélioplastie. — Sous ce nom *Poitevin*, en 1866, avait fait connaître un procédé d'impression avec de la gélatine colorée. Il versait une encre gélatineuse chaude sur la médaille ou la planche en relief à reproduire, comprimait en se servant d'un contre-moule s'il s'agissait de médaille, d'une surface plane s'il s'agissait d'un cliché photographique ; et il détachait après complet refroidissement. Ce procédé d'hélioplastie fut le point de départ des procédés plastographique.

Woodbury, en 1866, prend un premier brevet pour tirer

des moules en gélatine un autre moule en métal qui lui sert à reproduire le premier dessin en matières diverses transparentes.

En 1867, nouveau brevet pour une méthode perfectionnée pour imprimer d'après les creux métalliques (obtenus par la photographie) avec de l'encre gélatineuse ou toute autre encre demi-transparente. Enfin, en 1873, un dernier brevet simplifiant l'outillage et supprimant la presse hydraulique.

Voici le détail du procédé qui porte le non de Woodburytypie : Sur une glace collodionnée on coule le mélange suivant :

Gélatine	20 à 24 grammes
Bichromate de potasse . . .	3 à 5 »
Glycérine	4 grammes
Sucre.	4 »
Eau	100 »

On additionne d'une petite quantité d'encre de Chine qui permet de suivre le développement. Après exposition on traite par l'eau chaude, on laisse dessécher ce relief de gélatine, il devient très dur et solide. On peut alors le placer sur une plaque de plomb dans une forte presse et obtenir en plomb une empreinte du relief. C'est ce relief en plomb (où les saillies représentent des creux de la gélatine et réciproquement) qui sert à Woodbury de planche d'impression.

On se sert non d'encre grasse mais d'une encre demi-transparente à la gélatine. Un des principaux avantages du procédé c'est qu'il s'applique au verre : on fait des impressions sur verre très réussies et bien meilleur marché que les positifs au collodion. Sur papier de Rives on passe une couche d'une solution de gomme laque à 20 %

dans du borate de soude à 5 ou 6 % pour le rendre non absorbant.

Le procédé de *Woodbury* perfectionné par de nombreux tours de main est employé sous le nom de Photoglyptie par les maisons Goupil, Lemercier et les ateliers de photographie du *Moniteur*.

Gravier, en 1890, a fait connaître un moyen pour obtenir des épreuves avec marge blanche. Il borde le négatif avec une feuille de papier d'étain, de cette façon les marges sur la pellicule bichromatée sont en creux et donnent un relief sur moule en plomb, ces saillies ne garderont donc pas l'encre gélatineuse.

Vers 1890, *Zerr*, de Wissembourg, breveta le procédé suivant :

On fait un cliché sur une plaque enduite de gomme adragante et de gélatine bichromatées, on développe à l'eau pure puis, quand la plaque est encore molle, on la laisse dans l'eau acidulée par l'acide acétique pendant 2 à 3 heures. Au bout de ce temps on ajoute encore de l'acide acétique de dilution convenable et on continue des affusions successives de vinaigre jusqu'à développement complet du relief. On lave alors à l'eau froide puis on sèche et le cliché peut être moulé en plâtre pour servir à la reproduction en métal.

Warnecke a proposé de mouler les reliefs en gélatine bichromatée avec du métal de Spence (sulfure de fer) qui fond à environ 117°. Quand la masse a fait prise on peut se servir de ce moule comme d'un moule en plomb.

Stannotypie. — Dans ce procédé qui n'est qu'une modification du procédé de *Woodbury* la gélatine est exposée sous un positif et développée de manière à avoir un relief négatif, on enduit d'un vernis au caoutchouc et on

recouvre le tout d'une feuille d'étain, le moule est alors prêt pour être passé sous la presse pour faire le tirage.

(758) Photochromoplastographie

Le procédé Photoplastographique est susceptible de fournir par l'emploi d'encres transparentes des images polychromes ; mais il y a une grande difficulté à obtenir trois moules de dimensions identiques pour les trois négatifs. Il est difficile en outre de repérer exactement sur la même feuille les trois monochromes. Ce procédé n'est donc guère entré dans la pratique et pour la chromographie par impressions mécaniques c'est la phototypographie qui se développe de plus en plus.

(77) Photosculpture

Procédé Willène. — Cet inventeur annonça vers 1865 qu'il pouvait modeler des statues à l'aide de la lumière. Il plaçait une personne au milieu d'un cercle tout autour duquel étaient braqués 20 appareils qui prenaient en même temps 20 portraits différents de la même personne. Les contours de ces photographies étaient reportés sur argile au moyen d'un pantographe, un artiste achevait l'ébauche. La réalité, est-il besoin de le dire, ne correspondait pas à l'annonce.

Procédé Mann (1898). — En renonçant à l'idée d'une statue pour se limiter à une sorte de bas-relief, *Mann* imagina les Camées Photographiques. Le sujet placé en face d'un fond noir est photographié de profil alors qu'il

est fortement éclairé, les cheveux, les sourcils et la barbe sont complètement poudrés et on développe un négatif un peu dur. On couvre une glace de deux couches épaisses de gélatine, on laisse sécher et on sensibilise dans un bain de 40 grammes de bichromate de potasse, 30 grammes d'ammoniaque pour un litre d'eau. On fait sécher dans l'obscurité et on expose au châssis-presse comme pour le procédé au charbon.

Après insolation on lave, on trempe dans l'eau légèrement glycérinée, on fait égoutter et on fait un moule en plâtre de Paris. Enfin, à l'aide de ce moule on peut par galvanoplastie faire un camée de métal.

Photostérie. — Procédé imaginé par *Lernac* avec la collaboration de *Nadar*. Deux portraits d'un modèle placé sur fond noir sont pris avec une lumière intense (Magnésium de préférence) l'un en éclairant de 3/4 avant, l'autre de 3/4 arrière. Les négatifs achevés sont exactement répérés l'un sur l'autre, sous ces deux clichés superposés on tire une épreuve sur laquelle sont exécutées en blanc et en noir les retouches nécessaires. Cette image d'aspect bizarre est reproduite au format de l'œuvre définitive et sous ce cliché on impressionne une feuille épaisse de gélatine bichromatée. On traite l'image obtenue par l'eau puis on moule en plâtre.

CHAPITRE VI

(8) APPLICATIONS PROPREMENT DITES DE LA PHOTOGRAPHIE

(813) Agrandissements

Le premier appareil pour l'agrandissement des images fut la chambre solaire imaginée par *Woodvard* en 1859. C'est un instrument analogue à la lanterne magique. Il se compose essentiellement d'une grande lentille appelée condensateur, fixée à l'extrémité d'une boîte en bois ; à l'autre extrémité se place un objectif à portraits. Le négatif à agrandir se met entre l'objectif et la lentille ; sa distance à l'objectif varie avec l'amplification désirée. Le condensateur a pour effet de concentrer sur le négatif la lumière solaire réfléchie par un miroir.

Ce premier appareil présentait bien des défauts, comme premier perfectionnement *Wothly* sépara le porte-miroir d'avec l'appareil. *Hermagis*, en 1862, augmenta notablement le diamètre de condensateur.

Van *Monckhoven* imagina ensuite l'appareil dialytique, nouvelle chambre solaire plus perfectionnée dans laquelle le condensateur est corrigé pour l'aberration sphérique. L'objectif est de forme spéciale et donne des images très nettes et exemptes de voile.

Après l'apparition des plaques au gélatinobromure, les appareils au pétrole remplacèrent les chambres solaires. Une lanterne magique munie d'un objectif photogra-

phique suffit pour constituer un excellent appareil d'agrandissement.

Amplificateurs. — En dehors de ces appareils d'agrandissement par projection, il existe dans le commerce de nombreux appareils à bon marché formés d'une boîte de forme pyramidale dont le fond reçoit un châssis garni d'une plaque ou d'un papier sensible et dont le sommet est armé d'un objectif surmonté d'un porte-cliché. On peut avec ces appareils agrandir à la dimension 9/12 ou 13/18 les images de très petites dimensions prises dans des appareils à main.

Photorama. — Sous ce nom les frères *Lumière* ont inventé en 1900 un appareil photographique panoramique reversible. Avant eux de nombreux appareils avaient été imaginés pour obtenir sur une bande pelliculaire des images panoramiques représentant le tour complet de l'horizon, mais à part le dispositif de *Ducos du Hauron,* peu pratique d'ailleurs, et les projections partielles du colonel *Moëssard,* personne n'avait réalisé la projection complète de l'image sur un écran cylindrique.

L'appareil Lumière pour prise des vues comprend un objectif porté sur un tambour cylindrique pouvant tourner librement autour d'un axe vertical et mis en mouvement par un mécanisme d'horlogerie. L'appareil de projection comprend 12 objectifs identiques au lieu d'un seul, ce qui permet, en les faisant tourner avec une vitesse de trois tours seulement par seconde, de projeter l'image en donnant un nombre suffisant d'impressions rétiniennes pour éviter la scintillation. La projection peut être faite avec un grossissement de 100 diamètres en donnant des images panoramiques d'une grande netteté, même quand il s'agit de paysages animés.

(831) Microphotographie

L'application de la photographie à la microscopie a été l'une des premières idées des photographes, puisque *Wedgwood* et *Davy*, en 1802, ont essayé de fixer sur du papier sensible les images du microscope solaire. Les premières images ont été obtenues par *Draper*, de New-York, elles furent produites par l'emploi du Daguerréotype, en 1840. A cette époque, *Danier*, à Manchester, et à Paris *Fizeau*, *Chevalier* et *Donné* réussissaient également. En 1844, *Mayer*, de Francfort, obtint de bonnes microphotographies du Pleurosigma angulatum en se servant d'un appareil vertical donnant de petites épreuves.

En 1845, *Donné* et *Foucault* publièrent un atlas du cours de microscopie avec figures gravées d'après des images daguerriennes.

Plus tard de *Brébisson* en France, *Delver* en Angleterre se servirent du procédé au collodion avec succès.

A partir de 1852, les expérimentateurs ne se comptent plus ; *Bertsch*, *Nachet*, *Lackerbauer*, *Moitessier* produisent des photographies extrêmement remarquables ; tandis que *Gerlach*, *Rood*, *Von Troy*, Dr *Vogel*, *Mayer*, *Reichardt*, *Pohl*, *Woodward* et *Maddox* imaginent de nouvelles méthodes.

Une application de la Microphotographie que nous ne pouvons passer sous silence c'est celle qui fut faite par *Dagron* en 1870, pendant le siège de Paris. Il imagina de reproduire sur pellicule de collodion des lettres destinées à la province par les assiégés. Une pellicule contenait jusqu'à 1.500 dépêches. A la station d'arrivée on procédait

à l'agrandissement et on envoyait la copie de chaque missive au destinataire.

Le choix du condensateur a une grande importance, il faut, ainsi que l'a montré *Moitessier* en 1866, que l'image donnée par la source lumineuse coïncide rigoureusement avec l'objet que l'on étudie. L'emploi d'un banc optique est indispensable. Les condensateurs de *Nachet*, *Abbé*, *Powel*, *Lealand*, *Klœne* et *Müller*, *Zeiss*, sont les plus réputés.

Les travaux du Dr *Abbé* sur les objectifs microscopiques ont permis d'obtenir de grands progrès dans leur construction et d'arriver à obtenir des objectifs apochromatiques. On appelle ainsi les objectifs pour lesquels l'aberration chromatique est corrigée même pour les spectres secondaires.

Avec ces nouveaux objectifs et les appareils modernes, la Microphotographie prit un nouvel essor, le Dr *Koch*, en Allemagne, le Dr *Roux*, les frères *Lumière*, en France, obtinrent de très belles images des microbes les plus difficiles à voir au microscope ; le Dr *Van Heurek*, en Belgique, montra même que la Microphotographie permettait de distinguer des détails que l'œil était impuissant à saisir sur la préparation microscopique.

(832) Téléphotographie

On désigne sous ce nom deux applications très différentes de la photographie. Dans sa première acception ce mot signifie : Photographie d'objets éloignés. On réalise ce but en ajoutant à une chambre ordinaire une longue vue en guise d'objectif ou en se servant d'objectifs spéciaux dits téléobjectifs

Dans la seconde acception. la téléphotographie s'applique à des procédés imaginés pour transmettre au loin des clichés photographiques en se servant comme intermédiaire de l'électricité. On pourrait distinguer ces deux branches de la téléphotographie par les mots T. Optique et T. Electrique.

I. Téléphotographie optique. — Les premières épreuves de photographie à longue distance qui furent publiées vers 1886 étaient dues à *Lacombe*, qui photographia le fort de Vincennes à plusieurs kilomètres de distance en adaptant une lunette astronomique en guise d'objectif à une chambre noire ordinaire, mais avant lui *Borie* et *Tournemire* avaient, en 1869, breveté un objectif pour photographier à longue distance et l'appareil de ces inventeurs fut réinventé plusieurs fois par la suite. Toutefois, il faut arriver jusqu'en 1890 pour voir les premiers Téléobjectifs vraiment pratiques fabriqués par *Steinheil*, puis en 1891 par *Dallmeyer* et par le Dr *Miethe*.

Dans ces appareils, l'objectif proprement dit travaille à f/7 et il est combiné avec un système négatif.

Dans le Téléphot rapide de *Vautier*, *Dufour* et *Schoer*, nous trouvons un principe nouveau, la distance focale très longue se trouve réduite au tiers environ par l'adjonction de deux miroirs et l'on peut obtenir des épreuves en 1/200 de seconde.

La longueur de l'appareil 9/12 est de 21 centimètres et son poids de 2 kilogs environ. L'emploi de deux miroirs rappelle l'emploi des deux prismes à réflexion totale des jumelles de *Goerz*, *Krauss* et *Zeiss*..

Il existe d'ailleurs maintenant de nombreux Téléobjectifs. Citons parmi les principaux : Bistélar de *Busch* qui travaille à f/9 et qui permet les instantanés en bonne

lumière, le Multifex Beck pour 9/12 et 13/18, l'Adon construit par *Dallmeyer* pour chambres à main, le Télépécomar de *Plaubel*, de Francfort, le Téléobjectif de *Goerz*, pour chambre à main à soufflet, celui de *Bellieni* pour ses jumelles et enfin ceux de *Zeiss-Krauss*, *Voigtländer*, *Rodenstock*, etc.

II. Téléphotographie électrique. — En 1892, le *Figaro Photographe*, dans un article dityrambique, annonçait la découverte du téléphote par un inventeur dont nous ne répéterons pas le nom et dont il comparait la découverte à celle de *Lippmann*. Les théories exposées à ce sujet par le rédacteur du *Figaro Photographe* évoquaient par leur fantaisie échevelée le souvenir de l'humouristique nouvelle de *Mark Twain* : *Le cultivateur de Chicago*. Le lecteur qui a pu conserver ce numéro, agréablement illustré d'ailleurs, passera un bon moment à en relire les pages 21 à 23.

Procédé Korn. — Ce savant, professeur à l'Université de Munich, fut frappé vers 1902 de la propriété qu'ont les ampoules de *Crookes* de transmettre plus ou moins de lumière suivant qu'elles reçoivent plus ou moins d'électricité. En combinant cette propriété avec celle du Sélénium dont la résistance électrique varie dans une grande proportion selon qu'il est frappé par plus ou moins de lumière, *Korn* fit à Paris, en 1903, dans le laboratoire de l'ingénieur *Carpentier*, les premières expériences dont le résultat fut communiqué à l'Académie des Sciences.

Mais ce n'est qu'en 1906 qu'il fit son premier appareil pratique permettant de reproduire à une distance de 1.800 kilomètres un cliché pelliculaire donné. Le journal l'*Illustration*, dans son numéro du 24 novembre 1906,

donne une description succincte de l'appareil Korn avec la photographie du prince régent de *Bavière*, obtenue le 16 octobre, et celle de l'inventeur faite le 5 novembre précédent.

Phototélégraphie Edouard Belin. — Cet inventeur n'emploie pas le sélénium. L'image à transmettre est tirée par le procédé au charbon sur papier peu épais. Elle est enroulée sur un cylindre sur lequel frotte un style terminé par une pointe de saphir qui parcourt toute la surface du cylindre suivant des spires hélicoïdales rapprochées de 1/16 de millimètre.

Les différences de relief exagérées par un levier actionné par le style agissent sur un rhéostat relié à un circuit électrique et modifient par conséquent l'intensité du courant. A l'arrivée, le courant passe dans l'oscillateur de *Blondel*, appareil qui permet de déplacer un rayon lumineux de façon à le projeter sur un dégradateur de teintes à un endroit dont l'opacité correspond à celle exprimée dans le cliché par l'épaisseur de gélatine. Le rayon est enfin ramené par une lentille à un point fixe où il impressionne la couche sensible enroulée sur le cylindre récepteur.

(833) Radiographie

On savait, depuis 1801, qu'au delà du sceptre lumineux il existait des rayons dits ultra-violets, c'est-à-dire des rayons invisibles pour l'œil, que ces radiations étaient très actiniques et que les plaques photographiques y étaient très sensibles.

Crookes dans ses expériences sur les Gaz raréfiés et sur

l'état radiant (état obtenu par le vide à un millionnième d'atmosphère) avait découvert les rayons cathodiques qui se forment quand on fait jaillir une étincelle électrique dans ce vide presque parfait. Ces rayons sont caractérisés par leur propagation en ligne droite, ils sont sensibles à l'action magnétique (un aimant attire ou repousse ces rayons selon le pôle présenté), enfin ils provoquent la luminescence du verre et la fluorescence de certaines substances telles que le pétrole et le papier enduit de Pentadécylparatolylcétone.

Rœntgen, en 1896, découvrit que si on recouvre le tube de *Crookes* ou les appareils semblables de *Hittorf* ou de *Lénard* d'un écran de papier noir, on constate, dans une salle complètement obscure, qu'un papier dont la face est recouverte de platinocyanure de baryum devient brillamment fluorescent si on l'approche à moins de 2 mètres du tube. Il y avait donc dans l'ampoule de *Crookes* production de rayons pouvant traverser le papier noir et influencer le platinocyanure. L'interposition d'une plaque d'aluminium de 15 millimètres d'épaisseur laisse encore passer ces rayons. Ce sont ces rayons que *Rœntgen* appela rayons X.

Ces rayons impressionnent les couches sensibles photographiques, ils déchargent les corps électrisés, sont insensibles à l'action de l'aimant, ce qui les différencie nettement des rayons cathodiques, enfin leur longueur d'onde est inférieure à 8 millionnièmes de millimètre.

La transparence des diverses substances pour ces rayons étant des plus variables, on a pu baser sur cette propriété la photographie des corps opaques et la médecine a tiré un grand parti du fait que les tissus mous se laissant traverser très facilement par les rayons X, le tissu osseux

les arrête presque complètement. *Rœntgen* ne tarda pas à se rendre compte que c'était le verre frappé par les rayons cathodiques qui émettait les rayons X en devenant fluorescent. On se demanda alors si tous les corps fluorescents n'émettaient pas des rayons X.

Becquerel montra que les sels d'uranium émettaient même, après avoir été maintenus longtemps dans l'obscurité, des radiations qui traversaient les corps opaques mais qui, contrairement au rayons X, se réfléchissaient et se réfractaient. Ces rayons d'ailleurs déchargeaient les corps électrisés en rendant l'air conducteur ressemblant en cela aux rayons X.

Ces constatations furent pour *Becquerel* le point de départ de ses recherches sur la Radioactivité dont nous parlerons dans un prochain paragraphe.

En 1898, *Victor Geets*, de Malines, interne des hôpitaux d'Anvers, substitue l'électricité statique à la dynamique pour la production des rayons X. Il interpose le tube de *Crookes* dans le champ électrique d'une machine électrostatique sans le relier par aucun conducteur.

Dans ces dernières années *Buguet* a construit, sous le nom de Posomètre pour rayons X, des échelles d'opacité permettant d'éviter les tâtonnements dans les applications et sous le nom de Ximètre un appareil photométrique permettant de déterminer la valeur relative des tubes de *Rœntgen*.

La Photographie à l'aide des rayons X constitue la partie la plus importante de la Radiographie à l'heure actuelle, mais on doit cependant faire rentrer dans ce chapitre la photographie obtenue à l'aide des rayons ultra-violets, c'est-à-dire avec les rayons de longueur d'onde inférieure à 423 millionnièmes de millimètre, ainsi que

les photographies obtenues à l'aide des radiations émises par les corps radioactifs tels que le radium. Bien que les applications photographiques des radiations des métaux radioactifs soient peu importantes pour l'instant, nous allons résumer en quelques lignes les faits acquis sur la Radioactivité et dire quelques mots des métaux radioactifs actuellement connus.

Radioactivité. — Toutes les radiations émises par les corps radioactifs ne se comportent pas de même au point de vue photographique. On sait que le rayonnement de ces corps comprend 3 ou 4 sortes de rayons :

1° Les rayons α composés de corpuscules positifs d'une vitesse initiale de 15 à 20.000 kilomètres par seconde. Ces rayons sont déviés par un champ magnétique puissant et sont arrêtés par une épaisseur de un dixième de millimètre d'aluminium. Dans l'air ils sont arrêtés par une épaisseur de quelques centimètres.

2° Les rayons β constitués par les électrons négatifs possédant une vitesse énorme voisine de celle de la lumière, ils sont comparables aux rayons cathodiques et peuvent pénétrer jusqu'à 3 millimètres dans le plomb. Ils sont déviés en sens inverse des rayons α par un champ magnétique.

3° Les rayons γ qui conservent leur marche rectiligne dans un champ magnétique et qui se comportent absolument comme les rayons X. Ils ont une force de pénétration énorme atteignant 20 centimètres dans le fer. Ils accompagnent presque toujours les rayons β.

4° Les rayons δ découverts par *J.-J. Thomson*, ce seraient des électrons négatifs à faible vitesse ; 3.250 kilomètres par seconde. On discute encore sur leur existence.

De toutes ces radiations ce sont pour l'instant les radiations γ qui intéressent le photographe.

Éléments radioactifs. — Si l'on met à part l'ionium, élément encore indéterminé découvert par *Boltwood*, on connaît à l'heure actuelle quatre corps radioactifs, ce sont : Le radium, l'actinium, le thorium et l'uranium.

Radium. — Ce métal a été isolé par M. et Mme *Curie* qui l'ont retiré de la Pechblende. Son poids atomique est 226,5 si on adopte les calculs d'*Hinrichs* ; il est lumineux dans l'obscurité et dégage constamment de la chaleur. Il émet des radiations α et son activité n'est diminuée de moitié qu'au bout de 236 ans. Il donne par sa décomposition d'abord l'Émanation qui peut se transformer en hélium, en néon ou en argon, peut-être même en lithium, selon les conditions expérimentales. Cette émanation émet également des radiations α. Puis, en continuant à se désagréger le radium donne le radium A, qui se transforme en radium B puis en radium C qui présente les 3 radiations α, β, γ, ce dernier donne ensuite les radium D et E qu'on a identifiés au radio-plomb et dont l'activité ne diminue de moitié qu'au bout de 40 ans ; et enfin le radium F qui donne seulement les radiations α, dont l'activité diminue de moitié en 143 jours et qu'on a identifié au polonium.

Actinium. — Métal de poids atomique inconnu, il se décompose en donnant successivement radio-actinium, actinium X, Émanation qui émettent des radiations α, puis actinium A et enfin actinium B qui émet des radiations α, β et γ.

Thorium. — Métal de poids atomique égal à 232,5. Il émet des radiations α et son activité ne diminue de moitié qu'au bout de 1 milliard d'années. En se décomposant il

donne successivement le mésothorium qui émet des radiations β puis le radiothorium, le thorium X, l'émanation de thorium qui émettent des radiations α ensuite le thorium A avec rayonnement β et enfin le thorium B et le thorium C qui émettent les 3 radiations α, β, γ.

Uranium. — Ce métal, de poids atomique 239, donne le rayonnement α et se transforme peu à peu d'une façon continue en uranium X, sa radioactivité pour diminuer de moitié demande 100 millions d'années. Quant à l'uranium X, il émet les radiations β et γ mais perd la moitié de son activité en 22 jours. Il donne finalement un produit inconnu.

(834) Radioscopie

On a appelé Radioscopie, l'examen des images donnés par les rayons X sur des écrans fluorescents.

Séguy a imaginé un dispositif permettant de voir à l'intérieur du corps humain sans avoir à faire une épreuve radiographique, il a donné à cet appareil le nom de Lorgnette humaine.

Cet appareil se compose d'une chambre noire dont un des côtés est formé par un écran fluorescent au platinocyanure de baryum, l'autre portant une ouverture pour les yeux. En arrière du corps du sujet on place une ampoule de *Crookes* reliée à une bobine de *Rumhkorff* actionnée par quatre accumulateurs.

L'observateur promène la Lorgnette sur les diverses parties du corps du sujet et l'image du squelette se projette sur l'écran.

(84) Stéréoscopie

Wheatstone remarqua le premier que lorsqu'on regarde un même corps peu éloigné successivement avec chaque œil, on aperçoit l'ensemble sous deux aspects différents. Les images qui se forment sur les rétines ne sont pas identiques et l'on peut distinguer trois parties : une partie commune vue en même temps par les deux yeux, et dont les sensations se confondent, les deux autres vues par un œil seulement et qui s'ajoutent à droite et à gauche de la partie commune de l'image.

Il en résulte que pour faire voir en relief des dessins représentant des objets à trois dimensions ; il faut, ainsi que *Wheatstone* l'a montré, préparer deux dessins de l'objet, l'un le représentant tel que le voit l'œil droit, l'autre tel que le voit l'œil gauche. On regarde ensuite ces dessins avec l'appareil imaginé par *Wheatstone* et qui est le Stéréoscope à réflexion. Il se compose de deux tablettes verticales entre lesquelles sont disposés deux miroirs plans formant un angle de 90°.

En 1850, *Brewster* imagina le stéréoscope à réfraction composé de deux prismes ou mieux de deux moitiés de lentilles biconvexes, il place la moitié droite devant l'œil gauche et réciproquement et regarde a travers ce système de lentilles.

Claudet, *Hermagis*, de la *Blachère* ont perfectionné ensuite cet appareil, complété d'ailleurs par la photographie stéréoscopique obtenue à l'aide des stéréographes, appareils formés de deux chambres accolées portant chacune un objectif identique. Les deux objectifs sont sépa-

rés par des distances variables selon la surface de la plaque à couvrir.

Stéréomonoscope. — *Claudet* a fait connaître sous ce nom un appareil qui consiste en une chambre noire ordinaire à laquelle on adapte deux objectifs achromatiques. La chambre est assez longue pour permettre d'agrandir l'image et les deux objectifs sont fixés sur deux cadres glissant horizontalement, ce qui permet de leur donner l'écartement nécessaire pour que les deux images placées devant la chambre noire puissent l'une et l'autre se réfracter sur le centre de la glace dépolie. Quand tout est bien réglé on voit l'image avec son relief sur la glace dépolie.

Chambres à main. — On a construit des chambres à main dans lesquelles on réduit les dimensions des Stéréogrammes, sauf à utiliser dans le Stéréoscope des oculaires à large diamètre donnant une amplification convenable. On trouve des chambres du format 6/13 et même de format plus petit. *Richard,* pour son Vérascope si répandu, a adopté l'un des plus réduits, 45/107 millimètres.

Anaglyphes. — Invention de *Ducos du Hauron* en 1891. On appelle ainsi des images stéréoscopiques imprimées l'une sur l'autre et dont la synthèse est obtenue non par un stéréoscope mais bien par un binocle à deux couleurs. Les images étant imprimées en deux couleurs différentes complémentaires l'une de l'autre sont vues à travers des verres de la couleur complémentaire des images, de telle façon que l'image de l'œil droit est éteinte pour l'œil gauche et réciproquement.

Stéréoscope rationnel du Dr Destot. — Cet appareil breveté utilise deux chambres du format 65/90 pouvant pivoter sur deux axes verticaux passant par les points no-

daux postérieurs des objectifs. Les deux objectifs sont distants l'un de l'autre de 66 à 70 millimètres. Cet appareil rappelle le Jaminoscope construit en 1859.

Stéréoscope Pigeon. — Cet inventeur, professeur à la faculté des sciences de Dijon, a présenté en 1905 à l'Académie des sciences un Stéréoscope *Dièdre* à grand champ et à miroir bissecteur. Dans cet appareil le couple se compose de deux vues, l'une la droite vue dans le sens habituel, l'autre, la gauche tirée à l'envers. Les deux vues sont placées sur deux panneaux rigides formant entre eux un angle voisin de 140°. Sur une feuille de carton qui partage cet angle en deux parties égales on a fixé un petit miroir dont la face réfléchissante est tournée vers la gauche. On peut fabriquer ainsi des volumes d'épreuves stéréoscopiques.

(852) Chronophotographie

La Chronophotographie, c'est l'application de la Photographie à l'étude du mouvement par la prise d'une série de photographies à des intervalles de temps égaux et rapprochés.

Les premiers essais sont dus à *Onimus* et *Martin* qui étudièrent les mouvements du cœur chez les animaux et le premier appareil spécial a été le revolver astronomique de *Janssen.*

Muybridge, à San Francisco, entreprit, en 1883, des études sur les animaux. Il avait établi une batterie composée de 40 chambres armées d'objectifs Dallmeyer avec obturateurs électro-magnétiques, les plaques étaient préparées au collodion humide. Il étudia ainsi les mouve-

ments des oiseaux et des amphibies. Ses photographies montrèrent d'une façon indiscutable que toutes les conceptions faites jusqu'alors sur ce sujet étaient fausses.

En France, le professeur *Marey* reprit la question. Il imagina le fusil photographique, appareil qui donnait sur une plaque circulaire une dizaine d'épreuves par seconde, le temps de pose de chaque épreuve n'était que de $\frac{1}{750}$ de seconde. Il eut plus tard l'idée de photographier devant un fond rigoureusement noir un disque fenêtré tournant rapidement devant la plaque immobile, le modèle alors se déplace dans un plan parallèle à la surface sensible. Enfin, grâce à un dispositif nouveau constitué par un miroir plan tournant, il put dissocier les images sans que le sujet ait à bouger de place.

En 1892, *Marey* présente à l'Académie des Sciences des images fort nettes représentant le mouvement des globules du sang dans les capillaires ainsi que le mouvement des Zoospores à l'intérieur des cellules végétales. La nature et la vitesse de ces mouvements se déduisent des changements de position des objets dans les images successives.

En 1895, *Marey* étudie tous les sports : l'Epée, la Boxe, les Haltères, etc. Il calcule d'après ses épreuves qu'un coup droit a pour un habile escrimeur une durée de $\frac{19}{50}$ de seconde.

Pour étudier le vol des oiseaux, le temps de pose a été réduit à $\frac{1}{2\,000}$ de seconde.

En Allemagne, *Anschütz* obtient de très bons résultats en employant une batterie d'appareils commandés par l'électricité. Il emploie un obturateur à rideau fonction-

nant à petite distance de la plaque sensible, il a ainsi reproduit des séries d'instantanés de chevaux au trot, au galop et sautant des obstacles.

Dans ces dernières années, on a fait de très intéressantes expériences sur la photographie des projectiles en mouvement. En France, sur les indications du colonel Sébert, le laboratoire de la marine a construit un appareil composé de 6 chambres munies d'objectifs aplanétiques ayant chacun leur obturateur. Un mécanisme de déclanchement les actionne les uns après les autres. On peut avec cet appareil se rendre très bien compte du lancement des torpilles (vitesse 20 mètres à la seconde).

En Allemagne, le professeur *Mach* utilise la décharge de la bouteille de Leyde pour obtenir un éclairage ne durant qu'un millionnième de seconde et permettant de photographier les projectiles des armes à feu moderne de petit calibre qui, dans ce court espace de temps, ne progressent que de $\frac{3}{4}$ de millimètre.

(854) Kinétoscope et phonoscope

Les travaux que nous avons relatés à propos de la Chronophotographie avaient pour objet l'analyse du mouvement mais sa reconstitution n'était pas envisagée. C'est *Edison* qui le premier, en 1893, réalisa la synthèse du mouvement avec son Kinétoscope. Dans cet appareil dont le principe est celui des jouets d'enfants appelés Zootropes, Praxinoscopes ou Phénakisticopes, on applique le principe de la persistance des images sur la rétine.

L'appareil qui sert à prendre les photographies et qui

s'appelle le Kinétographe prend 46 épreuves à la seconde, soit 2.760 à la minute, mais chacune de ces épreuves étant prise sur une pellicule animée d'un mouvement continu, le temps de pose est très court.

De même lorsque l'image positive est regardée, il est nécessaire pour la netteté de l'impression sur la rétine de ne laisser voir chaque épreuve que pendant un temps très court, $\frac{1}{7000}$ de seconde environ. Dans ces conditions l'éclairement est très faible et les scènes ont peu de profondeur.

Edison d'ailleurs photographiait soit des sujets très éclairés, soit des scènes jouées sur un petit théâtre dont le fond était tendu de noir.

Le Phonoscope de *Demeny* dérive comme le Kinétoscope du Zootrope. L'inventeur recueille une série de 24 portraits élémentaires et reporte cette série d'images sur la circonférence d'un disque de verre, il place ce disque derrière un objectif dans le plan perpendiculaire à l'axe optique et passant par le foyer. Les images étant fortement éclairées en arrière par une fenêtre qui ne laisse voir les images que successivement et pendant un temps très court. On voit alors une image vivante et si l'on a photographié une personne qui parle on voit les muscles de la face s'actionner et le portrait semble parler.

(855) Cinématographie

Avec le Cinématographe inventé par les frères *Lumière* en 1896, le problème de la synthèse du mouvement est résolu définitivement. Des scènes animées peuvent être prises partout, dans la rue, en bateau, en chemin de fer ;

et l'on peut agrandir tellement les épreuves qu'on peut les projeter sur un écran et les montrer à toute une assemblée de spectateurs. Au lieu du mouvement continu appliqué dans le Kinétoscope, la pellicule du Cinématographe se déplace par saccades, un arrêt de $\frac{1}{45}$ de seconde suit chaque avancement de $\frac{2}{45}$ de seconde. Pendant l'arrêt a lieu la pose du négatif qui est pour cette raison beaucoup plus intense et beaucoup plus net que dans l'appareil d'*Edison*. De plus, l'appareil est reversible, c'est-à-dire que le même appareil sert à prendre les images et à les projeter ; mieux encore, il sert à faire le positif au moyen du phototype pelliculaire. Le Cinématographe permet de prendre 900 poses à la minute, ces 900 poses étant, comme nous l'avons dit, séparées par des éclipses de lumière d'une durée égale au double de la pose. Les 900 photographies sont disposées sur une pellicule souple d'environ 17 mètres de longueur sur 35 millimètres de largeur (chaque épreuve a 25 millimètres dans le sens de la largeur sur 20 millimètres dans le sens de la hauteur qui correspond à la longueur de la pellicule). Sur les deux bords de la pellicule sont perforées des ouvertures circulaires équidistantes de 20 millimètres les unes des autres, dans lesquelles pénètrent périodiquement 2 griffes conduites par un cadre métallique chargé de tirer vers le bas la bande pelliculaire et de la déplacer de l'intervalle qui sépare deux ouvertures à chaque passage de l'écran mobile obturant la lumière.

Nous n'insisterons pas sur les merveilleux résultats obtenus avec cet appareil, il n'y a pas de pays au monde où le Cinématographe *Lumière* n'ait pénétré.

A l'heure actuelle, le développement de la Cinématographie dépasse toute prévision. De puissantes sociétés se sont constituées pour reproduire sur bande cinématographique des scènes de tout genre et un art théâtral nouveau est en formation.

Grâce aux illusions auxquelles peut se prêter la bande cinématographique, les scènes de prestidigitation et les trucs de féerie vont prendre un essor prodigieux et nous pouvons nous attendre à des surprises. N'est-ce pas tout récemment que Gaumont a réalisé le synchronisme du Phonographe et du Cinématographe et que ne peut-on espérer de cette double alliance !

(861) Orthochromatisme

D'après *Léon Vidal*, le principe de l'orthochromatisme est contenu dans le passage suivant emprunté au Dr *Vogel* rendant compte d'expériences faites avec du collodion à la Coralline en 1873. « Grâce à mes expériences, je me « crois autorisé à dire que nous sommes à même de « rendre le bromure d'argent sensible à l'action de n'im- « porte quelle couleur ou d'augmenter la sensibilité qu'il « possède déjà à l'égard de certaines couleurs. Il suffit de « l'additionner d'une manière qui favorise la décomposi- « tion du bromure d'argent et qui absorbe la couleur en « question sans agir sur les autres. On pourrait de la « sorte remédier à l'inactivité photographique pour cer- « taines couleurs, inactivité parfois si gênante. »

Mais l'assertion de *Vogel* a été contestée par *Carey Lea* qui indique comme exceptions à cette loi d'abord la salicine qui n'absorbe spécialement aucune radiation colorée

et n'en augmente pas moins d'une façon remarquable la sensibilité aux radiations rouges et vertes ; ensuite la teinture de tournesol qui produit une insensibilité aux rayons rouges contraire à la loi de *Vogel*.

Quoiqu'il en soit, d'ailleurs, de l'exactitude de la loi posée par le Dr *Vogel*, l'élan était donné et le sens des recherches indiqué.

En 1874, *Becquerel* vérifie les assertions de *Vogel* en ce qui concerne la Chlorophylle.

En 1875 et 1876, le colonel *Waterhouse* publia des essais sur l'emploi de l'Eosine.

En 1876-1877, *Charles Cros* et *Ducos du Hauron* emploient également l'Eosine pour leurs essais de photographie des couleurs.

En 1879, *Charles Cros* publie une note ayant pour titre :

Note sur l'action des différentes lumières colorées sur une couche de Bromure d'argent imprégnée de diverses matières colorantes organiques.

Il emploie comme matières tinctoriales : Une solution alcoolique de Chlorophylle, une teinture de baies de Cassis, une teinture de fleurs de Mauves, une teinture alcoolique de Curcuma et une teinture alcoolique de Carthame.

Comme Ecrans : pour solution verte le nitrate de nickel, pour l'orangé un mélange de chlorure de Cobalt et de Bichromate de Potasse, enfin pour le bleu un mélange de sulfate de cuivre et d'ammoniaque.

En 1882, *Attout-Tailfer* et *John Clayton* prennent un brevet pour l'emploi de l'éosine dans la fabrication des plaques au gélatino-bromure d'argent.

A la suite de l'éosine furent successivement préconisées

les substances suivantes : Erythrosine, Chrysaniline, Violet de Méthyle, Cyanine et Vert malachite.

Mallman et *Scolik* emploient un bain ammoniacal suivi d'un bain d'érythrosine ammoniacale.

Le Dr *Eder* emploie également l'érythrosine ammoniacale et indique la cyanine comme un bon sensibilisateur pour le rouge.

En 1884, le Dr *Vogel* publie de nouveaux travaux sur l'Orthochromatisme, il a constaté que l'action des colorants varie selon la couche sensible. Le violet de Méthyle employé avec le collodion sec au bromure d'argent le rend aussi sensible aux rayons orangés qu'aux rayons bleus mais ce même corps ne donne au gélatinobromure, en ce qui concerne les rayons orangés, qu'une sensibilité égale au cinquantième de celle qu'il présénte pour les rayons bleus. Pour l'éosine, la solution de ce corps au $\frac{1}{400}$ ajoutée dans la proportion de 2 % donne au collodion sec une sensibilité égale pour le jaune et pour le bleu tandis qu'avec le collodion humide, la plaque est 8 à 10 fois plus sensible pour le jaune que pour le bleu.

Ives publia, en 1884, dans *Dingler's Polytechnisches Journal*, des articles sur la photographie isochromatique. Il dit s'être occupé de cette question depuis 1878, il trouva que la chlorophylle était la seule substance qui fût vraiment sensible au rouge. Il essaya alors divers extraits de feuilles et découvrit qu'un extrait de feuilles de Myrte bleu était meilleur que tous les autres extraits de feuilles. Appliqué à des plaques au collodiobromure d'argent, celles-ci deviennent remarquablement sensibles au rouge, à l'orangé, au jaune et au vert. En plaçant devant l'objectif un écran consistant en une cuvette contenant du

bichromate de potasse, il obtint, dit-il, les premières photographies dans lesquelles toutes les couleurs étaient reproduites avec leurs intensités proportionnelles exactes.

Le Dr *Jones*, en 1891, annonça qu'il était arrivé à préparer une émulsion collodionnée sensible aux couleurs par addition d'éosine argentique et de bichromate de potasse.

En 1895, les frères *Lumière* qui, depuis plusieurs années, fabriquaient couramment des plaques orthochromatiques firent connaître que les meilleures plaques panchromatiques s'obtenaient avec un mélange des sensibilisateurs suivants :

Succinéine diiodée du Métamidophénol.

Chromate de l'Hexaéthylpararosaniline.

Sel de potassium de la Phtaléine tétraiodée de la Résorcine ;

Sel de sodium de la tétrabromo et de la tétrachlorofluorescéine.

Le mélange des sensibilisateurs doit être ajouté à l'émulsion au moment de sa préparation.

On trouve actuellement dans le commerce de nombreuses marques de plaques ortho ou panchromatiques. Comme plaques sensibles au jaune et au vert on peut citer : *Lumière, Guilleminot, Perütz* (Munich), *Schattern* (Vienne), *Smith, Edwards, Schleusser*.

Comme plaques sensibles au rouge seulement : *Lumière* et *Schattern* ; enfin comme Panchromatiques : *Lumière, Cadett* et *Neall, Perütz*.

En 1901, le Dr *Valenta* conseille le violet d'éthyle (Chlorhydrate d'Hexaéthylpararosaniline) pour rendre les émulsions au collodion sensibles au rouge orangé.

En 1903, *Miethe* et *Traube* prennent un brevet pour

plaques panchromatiques préparées avec un sensibilisateur à base d'iodure de Quinoléine ou de Quinaldine alkylée.

Enfin, en 1905, des fabriques allemandes brevètent de nouveaux sensibilisateurs. Ce sont : le Pinachrome, l'Orthochrome, l'Homocol dérivés des Isocyanines ; le Pinaverdol, le Pinacyanol dérivés des Quinoléines et des cyanines. Tous ces composés jouissent de propriétés très intéressantes et peuvent s'employer par immersion des plaques déjà émulsionnées. On prépare un bain de réserve au millième et, au moment de l'emploi, on prend 2 centimètres cubes de cette solution, on ajoute 1 centimètre cube d'ammoniaque et 100 centimètres cubes d'eau distillée.

(862) Chromophotographie directe

Les premiers essais datent de loin. Le professeur *Seebeck*, d'Iéna, reconnut en 1810 que le chlorure d'argent exposé au spectre solaire y prend des nuances correspondantes à peu près à celles du spectre.

En 1839, *John Herschel* fait des essais dans la même direction. Il prend un papier imbibé de chlorure d'argent et d'une solution de nitrate d'argent, fait tomber dessus un spectre solaire très lumineux et obtient comme *Seebeck* un spectre dont les couleurs sont : brun rougeâtre dans le violet, bleu dans le bleu, bleuâtre dans le vert, gris pâle dans le jaune, rose dans le rouge, lilas dans l'infra rouge.

En 1847, *Becquerel* opéra sur le chlorure d'argent seul, il se servit d'une plaque d'argent qu'il trempait dans l'eau

de chlore. La plaque devenait blanchâtre par suite de la formation du chlorure d'argent. Il exposait sous le spectre et obtenait une image dont les couleurs ressemblaient à peu de chose près aux couleurs naturelles. *Becquerel* trouva en outre que la sensibilité des plaques augmentait quand on les chauffait.

En 1852, *Niepce de Saint-Victor* fit aussi de nombreuses expériences, il se servait de plaques d'argent qu'il plongeait dans une solution de perchlorure de fer ou de chlorure cuivrique et les chauffait ensuite fortement, elles étaient dix fois plus sensibles que les plaques Becquerel. Il prétendit avoir réussi à photographier une queue de paon avec ses couleurs naturelles ; il photographia également une poupée ayant des vêtements de papiers glacés vert, bleu, blanc et rouge ; elle était coiffée d'une espèce de couronne dorée dont l'éclat métallique fut parfaitement rendu. Ces photographies se conservaient au demi-jour plus d'une semaine, mais on ne put jamais les fixer.

En 1864, *Poitevin* à Paris, le *Dr Zencker* à Berlin et *Warthon Simpson* à Londres reprirent simultanément la question. Les deux premiers reproduisirent des couleurs sur papier chloruré sensibilisé au nitrate d'argent et au chlorure d'étain. Mais pas plus que les épreuves de *Niepce* ces images ne purent être fixées.

Procédé Saint-Florent (1873). — Il plonge du papier dans une dissolution de 20 grammes nitrate d'argent, 20 grammes d'eau, 100 centimètres cubes d'alcool et 100 centimètres cubes d'acide nitrique. Le papier est immergé après dessiccation dans un second bain formé de :

Nitrate d'urane	1 gramme
Alcool.	50 cent. cubes
Acide chlorhydrique	50 »

Au sortir de ce bain on expose le papier à la lumière solaire jusqu'à obtention d'une teinte verte, on sèche puis on recommence à immerger dans le bain de nitrate d'argent puis dans le bain chlorhydrique jusqu'à ce que le papier soit violet intense. Après la dernière immersion et avant qu'il ne soit sec on le trempe dans un bain contenant 100 centimètres cubes d'eau et 4 ou 5 gouttes de nitrate acide de mercure ; on sèche ensuite au papier buvard puis on l'expose sous un spectre. On fixe dans un bain contenant 5 centimètres cubes d'ammoniaque et 100 centimètres cubes d'alcool, puis on passe dans une solution saturée de sel marin et on fait sécher. Les couleurs, malheureusement, passent peu à peu.

Carey Lea dans le *Chemical News* en 1887 a essayé d'établir la théorie de tous ces procédés à base de chlorure d'argent. Pour lui, ce serait le photochlorure d'argent, c'est-à-dire la combinaison de sous-chlorure, avec 40 fois environ son poids de chlorure normal, qui se forme sous l'influence de la lumière; qui serait le composé coloré obtenu par *Becquerel*, *Niepce*, *Poitevin* et *Saint-Florent*.

Carey Lea fait remarquer que le photochlorure rouge ne blanchit pas dans la lumière blanche, il s'y assombrit au contraire.

Il reste invariable dans la lumière rouge, devient bleu foncé sous un verre de cobalt ou sous un verre rouge rubis. Il reproduit faiblement le jaune dans la lumière de cette couleur. Un mélange de photochlorure rouge et de chlorure de plomb ou de zinc blanchit dans la lumière blanche.

Enfin ce photochlorure peut s'obtenir en dehors de l'action de la lumière, notamment au moyen de l'hypophosphite de soude.

En 1891 *H. Krone* reprit les anciens essais de *Becquerel* et de *Poitevin*. Il prépare d'abord son papier en le laissant nager à la surface d'un bain de chlorure de sodium à 10 %. Une fois salé et séché le papier est passé dans un bain de sel d'argent. On réduit le chlorure d'argent par une solution de 5 % de sel d'étain, on expose jusqu'à obtention d'une teinte violette et on conserve le papier en cet état. On sensibilise en laissant flotter 2 à 3 minutes à la surface d'un bain formé de parties égales de solutions concentrées de bichromate de potasse et de sulfate de cuivre, on expose sous un négatif en couleurs. On développe dans un bain de 3 grammes sublimé corrosif, 3 gouttes acide sulfurique pour un litre d'eau.

Donnons enfin pour terminer ce chapitre de la chromophotographie deux procédés dus l'un et l'autre à *Saint-Florent*.

Procédé de 1896. — Une feuille de papier à la celloïdine est exposé à la lumière de façon à obtenir une teinte rougeâtre noir. On plonge alors le papier pendant 10 minutes dans un bain de :

Alcool.	100 cent. cubes
Glycérine	7 »
Teinture d'iode à 1 %	7 »
Ammoniaque	6 gouttes

On sèche, on expose sous une image colorée pendant une heure, on fixe à l'hyposulfite à 6 % ; les couleurs semblent disparaître, on lave, on fait sécher au soleil ou à un feu vif, les couleurs reparaissent.

Procédé de 1904. — On insole jusqu'au violet clair un papier à la celloïdine puis on passe à la surface une couche de gomme arabique épaisse et on laisse sécher. On expose au soleil sous l'image colorée pendant 3 ou 4 heures.

L'image se forme avec des couleurs très vives. On fixe l'épreuve après l'avoir laissée un peu à la lumière dans un bain d'ammoniaque à 3 % environ jusqu'à ce que l'image ait un peu jauni dans les rouges. On lave à plusieurs eaux et on réexpose à la lumière. On peut aussi fixer au sulfocyanure mais non à l'hyposulfite de soude.

(863) Chromophotographie interférentielle

C'est à *Gabriel Lippmann* qu'on doit la découverte de la méthode interférentielle et l'explication théorique du phénomène. Le 2 février 1891 il présentait à l'Académie des sciences la première image du spectre solaire avec ses teintes rigoureuses. Voici le principe du procédé : Considérons un miroir plan métallique et supposons que la face réfléchissante ait été recouverte, par les procédés ordinaires de sensibilisation, d'une couche impressionnable de collodion argentique ; supposons, en outre, que cette couche soit transparente et sans grain. Faisons tomber sur elle un rayon de lumière colorée quelconque ayant une longueur d'onde déterminée. Les rayons incidents traverseront la couche sensible, se réfléchiront sur la surface polie et reviendront en sens inverse rencontrant en revenant les rayons qui arrivent. Nous aurons alors deux ondes lumineuses, l'une directe, l'autre réfléchie qui produiront des interférences. L'espace en avant du miroir sera donc rempli de plans parallèles alternativement brillants et obscurs, deux plans consécutifs étant distants de 1/2 longueur d'onde de la lumière colorée, c'est-à-dire de 1/250 de millimètre environ. Il y aura donc plusieurs de ces plans dans l'épaisseur même de la couche sensible ; les

plans brillants seuls impressionneront celle-ci et le fixage de la plaque donnera des plans ou plus exactement des miroirs d'argent métallique distants de 1/2 longueur d'onde de la lumière choisie pour l'expérience. Mais deux de ces plans constituent une lame mince d'épaisseur telle que d'après la théorie des anneaux de Newton, les rayons de lumière blanche réfléchis sur ces deux faces donneront la sensation de la couleur correspondante.

Donc, en regardant la plaque par réflexion une fois qu'elle aura été fixée et séchée on verra apparaître la couleur même de la lumière que l'on a fait tomber sur la plaque.

Pratiquement *Lippmann* réalisa le dispositif théorique que nous venons de décrire de la façon suivante : Sur une glace ordinaire on pose un cadre de caoutchouc épais et plat en forme d'U, par dessus, et couche sensible dessous, on pose la plaque photographique. Quatre ressorts, maintiennent le tout puis on verse du mercure dans l'espace ménagé entre les deux plaques de verre. Le métal liquide forme un miroir parfait en contact intime avec la surface sensible.

En mai 1892 *Lippmann* présentait à l'Académie cinq clichés : Un trophée de drapeaux franco-russes. Un vitrail en quatre couleurs. Une perruche. Un plat d'oranges surmontées d'un pavot rouge. Une branche de houx avec feuilles et fruits. A la même époque les frères *Lumière* présentaient diverses épreuves parfaitement réussies par le procédé Lipmann modifié par le remplacement de l'albumine sensibilisée nécessaire dans les premières expériences par l'émulsion au gélatinobromure beaucoup plus sensible. Ces inventeurs donnaient des indications très précises sur la préparation des plaques et sur leur utilisation.

A la suite de ces résultats toute la presse photographique fit des éloges dityrambiques du procédé Lippmann déclarant que la photographie en couleurs sur verre était définitivement trouvée. Hélas, sans vouloir diminuer en rien le grand mérite de la belle découverte de *Gabriel Lippmann*, il faut en rabattre, ce procédé n'a rien donné entre les mains des professionnels ni des amateurs ; les épreuves quasi-parfaites des frères *Lumière* n'ont pu être imitées par personne et la découverte de *Lippmann* n'est pas entrée dans la pratique. Elle reste une magistrale démonstration de la théorie des anneaux colorés et ce n'est pas un mince mérite.

Une modification présentée par *Lippmann* en 1892 consiste à employer une couche de gélatine bichromatée (ou d'albumine bichromatée) toujours contre un miroir de mercure. Il suffit de mettre la plaque dans l'eau pure pour voir apparaître les couleurs, l'eau dissolvant le bichromate fixe la plaque en même temps qu'elle la développe. L'image disparaît quand on sèche la plaque pour réapparaître quand on la mouille. Les couleurs sont très brillantes et on les voit sous toutes les incidences.

Krone, en 1892, *Saint-Florent*, en 1893, *Rothé*, en 1904, sont parvenus à obtenir des images interférentielles sans miroir de mercure mais les couleurs obtenues dans ces conditions sont dépourvues d'éclat.

En 1905, nouvelle modification de *Lippmann*. Il imbibe la plaque bichromatée après exposition avec une solution aqueuse d'iodure de potassium, après dessiccation les couleurs sont légèrement visibles. Si alors on verse sur la couche une dissolution de nitrate d'argent à 20 % les couleurs deviennent extrêmement brillantes et subsistent

après dessiccation avec tout leur éclat. Par transparence on a un négatif avec les teintes complémentaires.

Procédé Wood de Wisconsin (*Etats-Unis*).—Ce procédé est basé sur l'emploi des réseaux de diffraction. On fait 3 phototypes rouge, jaune-vert, bleu-violet par les procédés habituels des écrans colorés analyseurs et en utilisant des réseaux calculés en raison inverse des longueurs d'onde des trois couleurs des Phototypes. On imprime sur chaque épreuve le réseau qui lui correspond après avoir recouvert le phototype d'une très légère couche de gélatine bichromatée, on a donc ainsi trois images portant à leur surface trois réseaux distincts capables de fournir par décomposition de la lumière blanche les trois couleurs initiales. Les trois épreuves étant superposées et regardées au moyen d'un appareil spécial garni à l'avance d'une lentille biconvexe, on a la sensation d'un sujet en couleurs, bien que chacune des épreuves soit constituée par une pellicule incolore.

Procédés par dispersion spectrale. — En juillet 1906 *Lippmann* annonçait la découverte d'un nouveau procédé de photographie des couleurs. L'image à reproduire est projetée par un objectif sur une trame lignée puis les rayons traversent un second objectif et un prisme disposé en avant d'une plaque sensible. Celle-ci est développée, transformée en diapositive puis remise dans l'appareil à la place qu'elle occupait précédemment. Il suffit alors d'éclairer le premier objectif avec de la lumière blanche pour avoir l'image initiale colorée.

Cette communication donna lieu à plusieurs réclamations de priorité. *Chéron* avait, au mois de mars précédent, breveté une combinaison identique, en 1904, *Julius Rheinberg* avait exposé le même principe dans le *British journal*

of photography, enfin dès 1896 *F. W. Lanchester* avait pris en Angleterre un brevet sur cette même question.

Ajoutons qu'en 1907 *Raymond* a simplifié quelque peu le procédé que nous venons de résumer.

Enfin, dans les derniers mois de 1907, *Lehmann*, de la maison *Zeiss* met dans le commerce des plaques pour procédé Lippmann, mais, contrairement à l'opinion courante, ces plaques parfaites pour reproduire un spectre sont bien inférieures aux autochromes pour la reproduction des objets avec leurs couleurs naturelles.

(864) Chromophotographie par superposition d'épreuves monochromes

Le premier nom à citer est évidemment celui de *Ducos du Hauron* qui depuis plus de cinquante ans travaille cette question de la photographie des couleurs.

En 1862 il écrivait à un ami de sa famille, M. *Lelut*, membre de l'Institut (section des sciences morales) et lui adressait un mémoire sur « la solution physique du problème de la reproduction des couleurs par la photographie ».

M. *Lelut* présentait ce travail à un de ses collègues de l'Académie des Sciences, qui, plutôt misonéiste, considère le raisonnement de *Ducos du Hauron* comme très hasardé. Les Académiciens n'ont jamais été très amateurs de nouveautés, bien d'autres travailleurs ont pu s'en apercevoir depuis 1862.

En 1867, il imagine la méthode Antichromique qui consiste à se servir d'écrans complémentaires pour sélectionner les couleurs, il prend sur ce sujet un brevet en

novembre 1868. Il adopte pour ses trois épreuves positives dont la superposition doit reproduire les couleurs naturelles : le violet, l'orangé et le vert, c'est-à-dire le ternaire de *Young* et d'*Helmholtz* qu'il préfère à celui de *Brewster* : rouge, jaune et bleu.

Cette question des couleurs élémentaires a été l'objet de nombreuses discussions. En réalité, il y a dans le spectre une infinité de radiations élémentaires et non point un nombre limité de couleurs simples, mais on peut diviser théoriquement le spectre lumineux en 3 parties juxtaposées quelconques et faire avec les trois couleurs résultantes la synthèse de n'importe quelle couleur de la nature. Le choix des trois couleurs analytiques sera fixé dans la pratique d'après les colorants dont on dispose et les conditions que ces colorants doivent remplir. Il faut en effet, dans tous les procédés trichromes par superposition, pour que le résultat soit parfait (les plaques étant supposées également sensibles à toutes les radiations, ce qui était loin d'être réalisé en 1867) que les 3 couleurs choisies soient telles que le mélange de deux d'entre elles soit rigoureusement complémentaire de la troisième et que chaque écran employé pour les négatifs soit complémentaire du pigment choisi pour le positif correspondant.

Avant la publication du brevet de *Ducos du Hauron*, un autre inventeur, *Charles Cros*, déposait à l'Académie des Sciences, à la date du 2 décembre 1867, un pli cacheté intitulé : Procédé d'enregistrement et de reproduction des couleurs, des formes et du mouvement. En février 1869 ce même inventeur publiait dans *Le Monde* de l'abbé *Moignon* un travail sur la photographie des couleurs.

Au mois de mai suivant *Davanne* communiquait à la

Société française de Photographie une lettre de *Ducos du Hauron* et, après un exposé de la question, il établissait que sans s'être concertés, *Charles Cros* et *Ducos du Hauron* présentaient une solution identique du problème des couleurs en photographie. Une polémique qui s'engagea dans le *Cosmos* confirma la simultanéité des deux découvertes.

Relevons toutefois une inexactitude, involontaire sans doute, que nous avons trouvée dans l'ouvrage d'*Alcide Ducos du Hauron* au sujet de *Charles Cros*. C'est que le pli cacheté de 1867 n'aurait jamais été ouvert. Nous en avons retrouvé un extrait dans le *Moniteur* de *Quesneville* de 1876, c'est à la séance du 26 juin 1876 que fut ouvert, sur sa demande, le pli cacheté de *Charles Cros* dont nous avons donné le titre plus haut.

Voici l'extrait : En premier lieu 3 épreuves sont prises sucessivement d'après un même tableau. Pour la première on interpose entre le tableau et l'objectif un verre rouge, pour la seconde un verre jaune et pour la troisième un verre bleu. Si, après avoir obtenu les positifs des 3 épreuves, on superpose les projections de ces positifs traversés respectivement par un rayon rouge, jaune et bleu sur un écran ; la projection composée représentera le tableau avec ses teintes réelles.

La superposition des projections des 3 épreuves respectivement traversées par des rayons rouge, jaune et bleu peut être remplacée par une succession rapide des 3 projections.

Enfin la superposition des 3 épreuves positives sur une surface blanche, en ayant soin de constituer chacune des épreuves dans la couleur complémentaire de celle qui a servi à l'obtenir, donnera la reproduction définitivement

fixée de toutes les teintes du tableau à reproduire avec une exactitude que limitent seules la pureté et la transparence des couleurs employées.

Le 3 mars suivant, *Edmond Becquerel* lisait à l'Académie une note au sujet de ce travail et terminait en disant : Les images positives donnent des nuances de fantaisie et les conclusions de l'auteur en ce qui concerne la reproduction des couleurs naturelles par cette méthode sont donc inexactes.

Le 10 juillet *Charles Cros* adresse une nouvelle note à l'Académie et *Quesneville* dit dans son *Moniteur* : Cette notre est renvoyée à l'examen de *M. Becquerel* qui a déjà étranglé la première.

La chromophotographie, on le voit, était peu encouragée à cette époque. Monckhoven doutait si bien de la possibilité de créer un jour des plaques véritablement isochromatiques qu'en 1870 il portait un défi à *Ducos du Hauron* d'obtenir à la chambre noire un cliché avec de la lumière jaune ou rouge même avec des semaines d'exposition.

Malgré toutes ces difficultés, *Ducos du Hauron* ne se découragea pas. En 1870 il publie : Les couleurs en photographie et en particulier l'Héliographie au charbon. En 1874-1875 il fait paraître quatre brochures sur l'Héliographie. Il prend un brevet en 1874 pour une chambre noire héliographique ou appareil photographique destiné à produire simultanément 3 ou plusieurs épreuves d'un même cliché. En 1877, nouveau brevet pour la production de 3 clichés générateurs d'une épreuve positive héliographique. Nouvelle méthode fondée sur la propriété de l'Eosine avec interposition de milieux colorés.

En 1877, *Vidal* nie la possibilité d'arriver à la repro-

duction des couleurs naturelles avec 3 couleurs. Il écrit : nous nous demandons quelle nécessité il y a de se limiter à l'emploi de 3 couleurs seulement pour n'obtenir que des images d'un ton faux au lieu d'user de toutes les couleurs nécessaires à la copie d'un modèle. Le nombre de tons importe peu. le résultat est tout.

Et *Vidal* concluait en proposant un procédé hybride où la photographie n'était que l'accessoire de la chromolithographie. Plus tard il proposait outre les 3 épreuves en couleur une épreuve en noir !

Ducos du Hauron continuait toujours ses recherches. En 1878 il publiait son *Traité de photographie des couleurs*. Dans cet ouvrage il signale l'emploi de l'éosine comme donnant aux émulsions des propriétés très remarquables au point de vue de l'orthochromatisme.

Les plaques orthochromatiques furent mises dans le commerce par la maison Attout-Tailfert mais ces plaques ne tardèrent pas à être détrônées par celles des frères Lumière, sensibles au jaune et au vert, ou celles sensibles au rouge et au jaune ; plus tard cette maison créa les plaques panchromatiques.

En même temps que *Ducos du Hauron*, *Charles Cros* avait proposé l'emploi des écrans analyseurs ; à leur suite *Vogel*, *Eder*, *Ives*, *Schumann*, *Bothamby*, *Waterhouse*, *Obernetter*, *Albert*, *David*, *Roux*, *Léon Vidal et Mathet*. publièrent des travaux sur cette question.

En 1880, *Charles Cros*, sous le nom d'Hydrotypie, breveta deux formes d'un procédé ayant pour objet d'appliquer à la production des 3 épreuves monochromes la propriété qu'a la gélatine bichromatée de se gonfler aux endroits non attaqués par la lumière et d'absorber à ces endroits la matière colorante. En 1881, en collaboration

avec *Carpentier*, il préconise l'albumine coagulée bichromatée.

En 1881, *Léon Vidal* revient sur l'idée qu'il avait émise en 1877 et sous le nom de photochromie propose un procédé dans lequel les 3 négatifs pour monochrome lui servent à obtenir une épreuve grisaille qui donne le modelé tandis que les couleurs sont imprimées par les procédés habituels à la chromolithographie. C'est à notre avis la négation de la photochromographie et *Vidal* nous paraît avoir bien mal compris la théorie de la synthèse des couleurs.

De 1885 à 1895, *Ducos du Hauron* publie encore une série de mémoires sur son procédé qu'il baptise désormais « Triplice photographique.

Vers 1894, *Ives*, de Philadelphie, brevète un appareil que les journaux américains célèbrent comme une invention merveilleuse et originale, c'est le Photochromoscope qui semble copié sur l'appareil breveté par *Ducos du Hauron* en 1874.

En 1895, *Auguste* et *Louis Lumière* présentent à l'Académie des Sciences plusieurs épreuves photographiques en couleurs du plus bel effet obtenues par les procédés *Ducos du Hauron* mais avec un perfectionnement basé sur la remarque que la colle forte additionnée de bichromate d'ammoniaque et de bromure d'argent émulsionné donne une surface sensible qui, à la lumière, donne une image à peine visible formée de mucilage insoluble mais colorable avec des pigments convenablement choisis ; l'excès de bromure d'argent étant enlevé par un dissolvant tel que l'hyposulfite de soude.

Les colorants que préconisent les inventeurs sont les suivants :

L'écran vert est obtenu avec :

Solution à 1/2 % bleu de méthylène N. .	1 partie
Solution à 1/2 % auramine G	6 »

L'écran violet avec :

Solution de bleu de méthylène N à 1/4 %

L'écran orangé avec :

Solution d'érythrosine à 1/2 % . . .	9 parties
Solution de jaune métanile saturée. . .	10 »

Pour le positif rouge on prend :

Solution d'érythrosine à 0gr,75 par litre

Pour le monochrome jaune.

Chrysophénine G	4 grammes
Alcool	50 »
Eau	1 litre

Enfin pour le monochrome bleu :

Bleu Diamine	1gr, 50
Colle forte a 1 %.	1 litre

Il faut, bien entendu, colorer avec le bain rouge le photogramme du négatif obtenu avec l'écran vert : avec le bain bleu le photogramme correspondant au négatif de l'écran orangé et enfin avec le bain jaune le photogramme du négatif à l'écran violet.

Après une superposition provisoire, on corrige, s'il y a lieu, les intensités relatives des images par renforcement au moyen d'une nouvelle immersion dans les bains de teinture, ou au contraire en les affaiblissant par un lavage. Le bleu résiste non seulement à l'eau froide mais à tous les dissolvants mais présente cette singulière propriété de dégorger avec une facilité extrême lorsqu'on le plonge dans une solution de colle forte à 1/2 %.

Photochromie par décoloration. — Vers 1892, les frères *Lumière* émettaient l'idée d'une nouvelle solution de la photographie des couleurs. Prendre trois pigments, le premier rouge, le second jaune, le dernier bleu ; les mélanger de façon à obtenir une belle couleur noire qu'on étendrait sur du papier. Si les pigments jouissent de la propriété d'être décolorés par les radiations qu'ils absorbent le problème sera résolu. Or, d'après ces auteurs, il en est ainsi pour de nombreux composés colorés et notamment pour le curcuma, la cyanine et le rouge de quinoléine.

Vallot peu de temps après reprit cette idée et proposa les bains suivants pour imprégner le papier :

A) Bleu Victoria en solution alcoolique à 0,4 %
B) Curcuma en solution à 20 %
C) Pourpre d'aniline à 0,4 %

On mélange A) B) C) en proportion égale. Mais il faut plusieurs jours d'impression et l'image ne se conserve pas.

Le procédé fut perfectionné par *Karl Worel* à Graz d'une part, et par *R. Neuhauss* à Gross Lichterfelde d'autre part.

La formule de ce dernier est la suivante :

Gélatine	1000 grammes
Eau distillée	1000 »
Solution de bleu méthylène à 0,2 %	4 cent. cubes
Solution d'uranine à 0,2 % . . .	2 »
Solution d'érythrosine à 0,5 %. .	1 1/2 »

On emploie comme accélérateur une solution alcoolique de chloral hydraté à 1 % ou de l'eau oxygénée.

En 1899, *Namias* proposa pour l'obtention des 3 photogrammes monochromes une nouvelle méthode. Les négatifs étant obtenus par la méthode habituelle on fera

le monochrome bleu au moyen du papier au Ferroprussiate. Le monochrome jaune s'obtiendra en se servant d'un papier enduit d'un mélange de ferricyanure de potassium et d'un sel de plomb ; la lumière déterminera la formation de ferrocyanure de plomb blanc, on traitera alors par un chromate alcalin qui donnera le monochrome jaune.

C'est sur ce monochrome jaune qu'on étendra la solution sensibilisatrice bleue au ferroprussiate. On passera ensuite à l'épreuve rouge. On se sert d'un mélange d'acétate de plomb et de ferricyanure de potassium, après impression on passe dans une solution étendue de sulfate ou d'acétate de cuivre ; on obtient un beau rouge. Cette méthode ne donne que des résultats approchés et cela se conçoit, car il faudrait, pour que le but poursuivi fût atteint : 1° Que l'orangé résultant du mélange du jaune et du rouge fût exactement complémentaire du bleu. 2° Que chacun des écrans employés pour l'obtention des négatifs fût complémentaire de la couleur du positif correspondant.

Mélanochromoscope. — Appareil inventé en 1899 par *Ducos du Hauron* et permettant de reproduire les couleurs des objets. On prend 3 négatifs sur une même plaque panchromatique à travers 3 écrans de couleur rouge, jaune, bleu. On tire un positif qui, remis dans l'appareil, donne la sensation des couleurs.

Procédé Shepperd (1903). — On expose de la gélatine bichromatée derrière un négatif, elle devient insoluble dans l'eau chaude dans les parties isolées. Si on plonge l'épreuve insolée dans une solution de matière colorante on a une image colorée positive. On fait ainsi 3 épreuves monochromes. C'est une variante du procédé *Lumière*.

Pinachromie. — Ce procédé dû à *Kœnig* (1904) repose sur ce fait que certaines leucobases de matière colorantes artificielles se colorent plus ou moins rapidement quand on les soumet à l'action de la lumière en présence d'éthers nitriques des alcools polyatomiques tels que « cellulose, mannite, glycérine ».

Les colorants employés sont : l'orthochlorotétraméthyldiamidotriphénylméthane, leucobase pour le bleu ; le leucodérivé du vert malachite pour le vert ; la leucaniline ou la Leucorhodamine pour le rouge ; le leucodérivé du violet cristallisé pour le violet ; la leucoflavaniline pour le jaune ; etc.

On fixe dans un bain d'acide monochloracétique. On procède comme dans le procédé *Ducos du Hauron,* les épreuves sont faites sur des collodions superposés.

Pinatypie. — En combinant la pinachromie avec les procédés à la gélatine bichromatée on obtient la pinatypie (Voyez Glossaire).

(866) Chromophotographie par juxtaposition d'éléments monochromes

A la fin de son brevet de 1868, *Ducos du Hauron* émettait l'idée d'employer un papier ou mieux un mica transparent recouvert d'un côté de raies alternativement rouges, jaunes et bleues, sans solution de continuité, et de se servir de cette pellicule de mica comme d'un tamis pour obtenir sur des surfaces sensibles mises en contact avec elle des clichés négatifs au bromure d'argent. De ces négatifs on tirerait des positifs qui, vus à travers

l'écran bien repéré, donneront la sensation de l'image colorée.

En 1895 *John Joly*, de Dublin, reprenait la même idée mais remplaçait le ternaire de *Brewster :* rouge, jaune, bleu ; par celui d'*Young* et *Helmholtz* : orangé, vert, violet. A la même époque *James W. Mac Donough* brevetait un sujet analogue.

Procédé Autochrome Lumière frères. — C'est le seul procédé pratique à l'heure actuelle pour obtenir une chromophotographie sur verre avec une seule plaque. Les études des frères *Lumière* sur cette question commencèrent en 1903, date du premier brevet relatif à ce procédé et ce n'est qu'en 1907, au mois de juin, que les nouvelles plaques furent offertes au public. Il a fallu ces quatre années au génie des frères *Lumière* pour venir à bout des innombrables difficultés que présentait la mise en œuvre du procédé au point de vue industriel.

Tout le monde connaît le principe du procédé : sur une plaque de verre sans défaut, on fixe, par un enduit poisseux transparent, une couche mince et unique d'éléments microscopiques transparents (grains de fécule ayant 15 à 20 millièmes de millimètre de diamètre) colorés en orangé, vert et violet ; puis on étend une émulsion sensible rigoureusement panchromatique, après interposition d'une couche de vernis convenable isolant les grains de fécule de l'émulsion. L'impression se fait par le dos de la plaque, le négatif obtenu est renversé et donne un positif qui est la reproduction exacte de l'image donnée par l'objectif sur la glace dépolie avec ses brillantes couleurs. Ajoutons qu'il est indispensable d'interposer entre l'objet et la plaque sensible, en avant ou en arrière de l'objectif, un écran jaune spécial qui compense l'excès

d'actinisme des radiations violettes et bleues sur les autres radiations colorées du spectre.

Nous ne donnerons pas les détails des manipulations qui sont minutieusement décrites dans la notice spéciale rédigée par les inventeurs et dans les agendas publiés chaque année par la Société des plaques Lumière, insistons seulement sur ce point qu'au moment où nous écrivons (août 1908) il n'existe qu'une manière pratique de reproduire photographiquement les objets avec leurs couleurs, c'est d'employer les Plaques Autochromes Lumière et que la presse photographique, en se laissant influencer par les annonces bruyantes mais prématurées de certains procédés, a manqué d'impartialité en mettant sur le même pied la découverte définitive des frères *Lumière* et les procédés de laboratoire d'autres inventeurs.

Pour être complet, nous citerons néanmoins les procédés qui, pour l'instant exclusivement théoriques, pourront peut-être, après des perfectionnements, devenir pratiques, ce sont les procédés *Krayn*, *Ducos du Hauron* et de *Bercegol*, *Ramon y Cajal*, *Powrie-Warner*, *Berton* et *Gambs*.

Procédé Krayn (1905). — Voici le résumé de ce brevet : on colle les unes sur les autres un très grand nombre de feuilles de gélatine ou de celluloïd tour à tour violettes, vertes et orangées, superposées toujours dans le même ordre jusqu'à ce que l'épaisseur du bloc formé par cet empilement soit au moins égal à la largeur des plaques qu'il s'agit de préparer. Alors, à l'aide d'une sorte de rabot dirigé perpendiculairement au plan des feuilles, le bloc est débité en lamelles minces dans le sens de son épaisseur. Ces lamelles collées sur verre reçoivent ensuite l'émulsion sensible et s'emploient comme les plaques autochromes.

Procédé de Ducos du Hauron et Bergecol (1907). — Ces inventeurs ont imaginé un autre système de réseaux trichromes. Ils étendent sur une glace une couche de gélatine blanche et la recouvrent d'un vernis vert à base de celluloïd. Ils tracent ensuite à la machine à diviser une série de traits parallèles très rapprochés les uns des autres et dont l'écartement est égal à l'épaisseur, en enlevant le vernis sans toucher à la gélatine. Puis ils trempent dans un bain de colorant orangé, cela fait, ils tracent dans une direction inclinée à 60° ou perpendiculaire à la première une série de nouveaux traits ; mais cette fois l'épaisseurs des traits est moitié moindre des premiers et ils enlèvent non seulement le vernis mais encore la surface déjà colorée de la gélatine, laissant toutefois une épaisseur de gélatine blanche sur le verre. Ils trempent alors dans un bain de colorant violet qui complète le réseau. L'émulsion est étendue par dessus et la plaque ainsi préparée sera traitée comme les plaques Autochromes.

Procédé Ramon y Cajal. — Cet auteur, connu comme un histologiste espagnol remarquable, se sert de réseaux constitués par une infinité de tronçons cylindriques disposés parallèlement et formés de sections microtomiques de filaments de soie colorés convenablement et réunis en pellicule continue par du collodion.

Procédé Powrie-Warner. — Il consiste à recouvrir une plaque de verre d'une couche de gélatine bichromatée qu'on expose à la lumière sous un réseau formé de lignes parallèles alternativement transparentes et opaques. Après dépouillement à l'eau chaude il reste une série de lignes de 1/30 de millimètre de largeur qu'on colore en vert par immersion dans un bain approprié. Après lavage et dessiccation on recommence la même opération sur la

moitié de l'espace non impressionné et on teint les lignes en orangé; enfin une troisième opération teinte le reste de la surface en violet.

Procédé Berton et Gambs. — Ces auteurs tissent des fils colorés de manière à avoir une sorte de mousseline blanche à l'œil nu mais formant une mosaïque tricolore à la loupe. Sur ce réseau ils coulent une émulsion panchromatique.

CHAPITRE VII

APPLICATION AUX ARTS ET AUX SCIENCES

(77) Applications de la photographie aux arts et aux sciences

Il faudrait un volume spécial pour traiter ce sujet, nous nous contenterons de donner quelques exemples des multiples applications de la photographie. Après une anecdote relative à une application au Droit, nous parlerons avec quelques détails des applications astronomiques; l'Astrophotographie étant devenue un important chapitre de l'Astronomie, puis nous terminerons par quelques lignes sur les applications à la Topographie, à la Physique, à l'Art médical et enfin à la Céramique.

(77 : 34) La photographie et le droit

Lors de la catastrophe de Bouzey, en avril 1895, une des fermes emportées par les eaux appartenait à un M. Arnould qui fut lui-même une des victimes. Un ami de M. Arnould sachant qu'il avait testé en sa faveur revendiqua la fortune du défunt; mais faute de preuve il fut débouté de ses prétentions par un jugement rendu en faveur des héritiers naturels du défunt. Il reçut un jour l'avis que dans les décombres on avait trouvé des fragments de papier roulés, pétris presque dans la vase. Il

put trouver ainsi les débris du testament où l'on voyait la trace de quelques mots sans pouvoir y lire quoi que ce soit. Il avait confié ces papiers à divers photographes sans succès lorsque M. Belliéni, de Nancy, eut l'idée d'employer des plaques orthochromatiques. Le résultat fut décisif. Le texte du testament devint nettement visible et cela fut suffisant pour que la cour d'appel rendît un arrêt en faveur du légataire universel.

(77 : 52.3) ASTROPHOTOGRAPHIE

(77 : 52.33) Séléneophotographie

La photographie de la Lune a été la première application de la photographie à l'Astronomie. *Arago*, en 1839, avait fait faire les premiers essais par Daguerre, mais en raison du peu de sensibilité de la plaque les résultats furent médiocres.

J.-W. Draper qui fit en Amérique la première application du Daguerréotype au portrait réussit en 1840 à obtenir des images lunaires de 26 millimètres de diamètre, en employant un télescope de Newton et en posant 20 minutes.

En 1850, *Bond* et *Wipple* obtinrent des photographies de la Lune en se servant de l'équatorial de Harward Collège et en posant 40 secondes.

Warren de la Rue obtint, en 1852, les premières images de la Lune sur collodion ; il fit même, en 1857, des photographies stéréoscopiques en prenant deux photographies à un intervalle de temps déterminé ; les images se trou-

vant ainsi telles qu'elles seraient si on les prenait de 2 stations éloignées.

Philippe, en 1853, reconnut le grand avantage que présentait le télescope à réflexion en raison de l'absence de rayons chimiques.

Crookes et *Edwards* firent, de 1854 à 1856, des photographies de la Lune en 4 secondes de pose.

Les plus remarquables photographies de la Lune furent obtenues de 1858 à 1870 par *Rutherfurd*, il obtint des négatifs de 18 centimètres de diamètre. On en faisait des positifs d'égale dimension qu'on agrandissait ensuite.

Draper, en 1864, obtint de très belles photographies de la Lune avec le télescope de Cassegrain.

Ellery, en 1873, a repris à Melbourne l'emploi de grand télescope de Grubb, les images qu'il a obtenues ainsi sont remarquablement belles.

Enfin, avec des objectifs tenant le milieu entre l'objectif microscopique et l'objectif photographique, les frères *Henry* ont obtenu les plus belles photographies de la Lune qu'on ait produites jusqu'à ce jour.

(77 : 52.34) Photographie des planètes

Ces photographies n'ont été faites d'une manière suivie que par *Warren de la Rue*. Cet habile astronome a obtenu des photographies de Jupiter avec ses bandes ; de Saturne avec son anneau et de Mars avec sa surface sillonnée de canaux. Le temps de pose a varié de quelques secondes à plusieurs heures.

MM. *Henry* ont photographié Neptune et son satellite, grâce à des plaques extrêmement sensibles. Ils ont photo-

graphié la tache rouge de Jupiter et les bandes de Saturne avec un tel succès que les photographies permettent des déterminations plus précises que l'observation directe.

En 1890, MM. *Holden et Campbell* ont photographié Vénus, Mercure et la Lune en plein jour en posant 0″13.

(77 : 52.36) Photographie des comètes

Warren de la Rue essaya sans succès de photographier la comète de Donati en 1858 et la grande comète de 1861.

Usherwood parvint à produire en 7 secondes un bon négatif de l'ensemble de la comète de 1858 avec une plaque au collodion humide.

L'emploi du gélatinobromure a permis de photographier la grande comète *b* 1881 ; pour cette photographie *Janssen* s'est servi d'un télescope de 50 centimètres d'ouverture, avec un foyer de 1,60.

A. Common a photographié la même comète avec un télescope de 0,91 de diamètre.

Gill a obtenu de belles photographies de la grande comète de septembre 1882, il s'est servi d'un objectif photographique à portraits de 0,063 d'ouverture et de 0,28 de distance focale. L'instrument était monté sur le tube d'un équatorial, la pose a varié de 20 minutes à deux heures.

Rayet, en 1890, a photographié la comète de Brookes.

Barnard, qui a découvert le 5e satellite de Jupiter a découvert une comète par la photographie.

(77 : 52.37) Héliophotographie

La première photographie du Soleil a été obtenue par *Majocchi* en 1842, il opérait sur plaque d'argent d'après le procédé *Daguerre*.

Fizeau et *Foucault*, en 1845, obtinrent la première image montrant la décroissance de la lumière du centre à la circonférence et les groupes de taches avec leur pénombre.

Reade, en 1854, obtint une image instantanée du Soleil montrant la surface moutonnée de cet astre.

Faye et *Porro*, en 1858, photographièrent le Soleil avec un objectif ayant 5 mètres de longueur focale ; les épreuves permettaient de reconnaître à l'œil nu non seulement les facules des taches marginales mais encore les marbrures les plus délicates sillonnant les bords du Soleil.

Cette même année, sous la direction de *Warren de la Rue*, fut installé à Kew, en Angleterre, le Photohéliographe, appareil permettant la photographie journalière du Soleil et le relevé précis des taches. Les nombreuses images obtenues à Kew depuis cette époque ont permis d'obtenir d'importants résultats de statistique solaire.

Challis, en 1860, fit de bons négatifs au collodion sur lesquels les taches étaient reproduites avec leurs facules et leurs pénombres.

Rutherfurd, en 1871, obtint de bonnes photographies du disque solaire au collodion humide.

En 1872, l'œuvre de *Warren de la Rue* est reprise dans trois observatoires : à l'île Maurice, à Greenwich et à Dahra Dûn.

(77 : 52.377) Héliospectrophotographie

Concurremment à l'étude du Soleil, celle de son spectre était poursuivi. En 1869 on y signale deux éléments inconnus des chimistes : l'Hélium et le Coronium.

L'Hélium, caractérisé par une raie jaune très brillante de longueur d'onde égale à 5875,87, existe dans les Protubérances, *Ramsay* l'a découvert en 1895 dans la Clévéite, minerai d'urane, et enfin, en 1904, *Deslandres* et *Hendrichson* le retrouvaient dans l'émanation du Radium.

Quant au Coronium caractérisé par plusieurs raies spectrales dont une verte très brillante, il n'existe à l'heure actuelle que dans la couronne solaire.

Dans le spectre des aurores boréales on a caractérisé le Krypton par sa raie verte de longueur d'onde 5570,5. On sait que le Krypton a été retrouvé dans l'air atmosphérique.

La photographie du Spectre solaire a pu être obtenue non seulement dans sa partie visible mais encore dans l'ultraviolet au delà de la raie de Wéga (2970) et dans l'infra-rouge jusqu'à (14000).

Hale, en 1892, a réalisé à Chicago le Spectrographe enregistreur.

Deslandres, à la même époque, a imaginé et construit le Spectrohéliographe.

(77 : 52.38) Photographie des étoiles

Les premiers essais remontent à l'origine du Daguerréotype, mais ce n'est qu'en 1850 que *W. Bond* et *Whiple*

obtinrent à Cambridge des images relativement nettes de certaines étoiles.

En 1860, *Warren de la Rue* se servit d'un objectif photographique à court foyer monté avec sa chambre noire sur une lunette équatoriale pourvue de son mouvement d'horlogerie.

Lewis Rutherfurd obtint, à la fin de 1864, de belles photographies de diverses constellations sur plaques au collodion humide.

Van Monckhoven, en 1880, fabriquant les premières plaques au gélatinobromure industrielles, écrivait à cette époque qu'il photographiait les étoiles jusqu'à la douzième grandeur.

En 1887, sur l'initiative de l'amiral *Mouchez* et sous le patronage de l'Académie des sciences, l'exécution de la carte photographique du ciel était décidée et les savants de diverses nations se répartissaient la besogne.

Le nombre des étoiles que l'on peut photographier augmente rapidement avec la durée de la pose ; on en compte 10.000 par degrés carrés pour une pose de 3 heures 15 minutes ; leur nombre monte à 100.000 pour une pose de 24 heures (en 8 nuits différentes).

(77 : 52.385) Photographie des nébuleuses

H. Draper réussit à obtenir sur plaque au gélatinobromure une photographie de la Nébuleuse d'*Orion* avec une pose de 137 minutes en mars 1882.

Janssen, avec un télescope de 50 centimètres d'ouverture et à court foyer, avait obtenu en 1881 une épreuve

de cette même nébuleuse avec une pose de 15 minutes seulement.

L'emploi d'un réflecteur de 60 centimètres d'ouverture et de $2^m,32$ de foyer a permis à *Ritchey* d'obtenir de belles photographies de Nébuleuses, en particulier celles d'*Andromède* et du *Cygne*. L'amas d'*Hercule* a été résolu en étoiles.

(77 : 52.387) Spectrophotographie des étoiles

Draper a obtenu en 1872, la photographie du spectre de *Wéga de la Lyre*, il y a trouvé plusieurs lignes intéressantes dans l'ultra-violet, notamment la raie (2970).

La spectrophotographie a permis de retrouver dans la plupart des étoiles les éléments suivants : hydrogène, oxygène, sodium, hélium, calcium, magnésium et fer.

De 1879 à 1883, *Draper* photographia le spectre d'une cinquantaine d'étoiles.

En 1882, *Huggins* a obtenu la photographie du spectre de la nébuleuse d'*Orion* en posant 45 minutes. Dans ce spectre on a relevé dans l'ultra-violet une forte raie qui a été attribuée à un nouvel élément hypothétique : le Nébulium. La longueur d'onde de cette raie est égale à 3727 angströms.

Le spectre de cette même nébuleuse d'*Orion* fut également photographié à l'observatoire de *Lick* et à l'observatoire de *Postdam* et on a pu, d'après les photographies, calculer que cette nébuleuse s'éloigne de la terre avec une vitesse de 16 kilomètres à la seconde.

Huggins photographia, en 1889, le spectre d'*Uranus*, il obtint en deux heures de pose un spectre s'étendant de F

à N dans l'ultra-violet. Les raies reconnues sont celles du spectre solaire sans aucune autre raie.

Enfin *Huggins* a fait également la spectrophotographie d'un grand nombre d'étoiles variables, notamment celle de la Nova du Cocher où il a relevé de nombreuses raies jusqu'à (3200).

(7 : 752.39) Photographie des éclipses

Les premières reproductions d'éclipses de soleil sont dues à *Majocchi*. Il photographia en 1842, à Milan, l'éclipse du 8 juillet. Il se servit bien entendu du procédé de *Daguerre*.

En 1850, l'Association Britannique chargea une commission de préparer des instructions pour l'observation de l'éclipse du 28 juillet 1851. Ces instructions furent suivies par le R. P. *Secchi* de Rome qui opéra sur plaques d'argent d'après le procédé daguerréotype.

L'éclipse du 7 septembre 1868 fut photographiée par *Liais* dans l'Amérique du sud. *Porro* et *Quinet* obtinrent également de belles photographies de cette éclipse et *Faye* les présenta à l'Académie des sciences de Paris.

L'éclipse du 18 juillet 1860 fut photographiée en Europe et en Amérique par le procédé au collodion humide et par le procédé *Taupenot* au collodion albuminé. *Foucault* par le premier procédé, *Laussedat* par le second firent de bonnes épreuves.

Warren de la Rue photographia cette même éclipse à Rivabellosa, dans la vallée de l'Ebre : il obtint 3 épreuves montrant à la fois les protubérances et la partie inférieure et circulaire de la couronne. Le Père *Secchi* l'observa

également à Déserto de las Palmas et obtint 5 épreuves des protubérances.

Dans l'éclipse du 7 août 1866, *Winlock* et *Wipple* obtinrent en 14 secondes de pose d'excellentee épreuves de la couronne.

Brothers fit à Syracuse des photographies de l'éclipse du 22 décembre 1870.

Cornu photographia l'éclipse partielle du 26 mai 1873; *Janssen* celle de mai 1887. Enfin de la *Baume Pluvinel* a photographié à Candie l'éclipse du 17 juin 1890.

Ajoutons qu'il y a toujours un grand intérêt à photographier les éclipses en raison de la rareté du phénomène, car on a calculé qu'une éclipse totale ne peut être visible pour un lieu considéré que tous les 360 ans environ.

(77 : 52.69) Photogrammétrie

Les premières applications de la photographie à la topographie furent faites par *Laussedat* qui a établi les principes de ceette science. Il remplace les mesures qui sont d'ordinaire prises des deux extrémités de la base, par deux photographies prises en ces points. Il en déduit la planimétrie et le nivellement.

L'Etat-major prussien se servit du procédé Laussedat en 1870 devant Strasbourg.

Meydenbauer a dressé par ce procédé la carte de la vallée d'Unstrutt, c'est lui qui a baptisé cette application de la photographie : Photogrammétrie.

En 1889, *P. Moëssard* donne la description d'un appareil qu'il appelle le cylindrographe topographique. Avec un appareil de 15 centimètres de rayon on peut avoir une photographie de 42 centimètres, sur 12 centimètres de

hauteur. Le tour d'horizon complet a 90 centimètres environ. Un grade représente sur le cliché 2 millimètres 1/4. On peut apprécier les angles à 1/10 de grade et les pentes à 1/600 près.

Vers 1890, le colonel *Laussedat* a fait construire un Théodolithe photographique avec lequel on peut exécuter tous les levers du plan. En 1893 il présente à l'Académie des sciences une carte comprenant une partie de la vallée de la Bow-River et le parc des Montagnes Rocheuses du Canada. La topographie de cette carte a été exécutée par *Mac Arthur* et un aide topographe ; elle a été entièrement faite par le procédé Laussedat.

En 1895, *J.* et *H. Vallot* ont fait construire sous le nom de Phototachéomètre un appareil destiné au lever photographique des cartes de montagne. *Lechner*, de Vienne, construit aussi un Photothéodolithe.

(77 : 53) Spectroscopie photographique

Wollaston, en 1802, annonça que l'altération du chlorure d'argent s'étendait au-delà du violet sur une longueur à peu près égale à celle du spectre visible.

En 1842, *Herschel* constata que ces rayons plus réfrangibles que le violet ne sont pas totalement invisibles et qu'ils agissent sur le chlorure d'argent.

Draper, en 1859, photographia le spectre ultra-violet mais il faut arriver jusqu'à *Mascart*, en 1864, pour produire des photographies permettant des mesures. Ce savant a relevé exactement 700 raies du spectre ultra-violet, il a photographié jusqu'à la raie (2210).

Cornu, de 1873 à 1880, a pu relever 800 raies de O à

à la dernière U (2920) ; il parvint à photographier au collodion humide les raies très réfrangibles de l'aluminium jusqu'à la raie (1860).

Huggins, en 1881, photographia la partie ultra-violette du spectre en se servant d'appareil en quartz et de plaques au gélatino-bromure, il émit l'opinion que les raies ultro-violettes qu'il avait constatées dans les étoiles étaient dues à l'hydrogène.

Cornu, en 1883, vérifia cette hypothèse. Ce même auteur, en 1800, avec un spectroscope à faible dispersion formé de 2 prismes lévogyres et dextrogyres de 30° et de lentilles achromatiques en quartz et en spath fluor, put en une seule épreuve avoir tout le spectre ultra-violet de (4500) à (2000).

De son côté, le professeur *Liveing*, de Cambridge, a photographié tout le spectre de (5500) à (2140).

(77 : 61) La photographie et la médecine

Les applications de la photographie à la médecine sont nombreuses, nous citerons parmi les principales :

1° Reproduction du facies et des attitudes des malades.

2° Photographies successives au cours d'un traitement montrant les modifications dues à l'intervention thérapeutique.

3° Photographies microscopiques de coupes d'organes ou de tissus.

4° Photographies de Bacilles agrandis ou fixés et colorés.

L'éclair magnésique, grâce à sa courte durée 1/50 à 1/80 de seconde a permis à *Londe* de photographier avec une grande netteté des attitudes de malades névrosés qu'on n'aurait pu photographier par un autre procédé.

En 1905, *Lumière* frères publient une note sur le Spirochœte Pallidum, *bacille de la syphilis*, qu'ils ont pu photographier très nettement en interposant sur le trajet des rayons lumineux un verre vert foncé, couleur complémentaire de celle du bacille coloré sur la préparation en violet.

Enfin, en juillet 1907 le Dr *Hallopeau* présentait à l'Académie de médecine de Paris des photographies en couleurs obtenues au moyen des plaques Autochromes Lumière. Ce sont les photographies de 6 malades de l'hôpital Saint-Louis, l'un atteint de syphilides, un autre d'un lupus de la face, les 4 derniers de psoriasis. Toutes ces photographies donnent une image exacte des éruptions et on y remarque la vivacité des couleurs et la netteté des contours. Cette reproduction est d'un haut intérêt au point de vue de la dermatologie.

(77 : 738) La photographie et la céramique

En 1863, *W. Grüne*, de Berlin, eut l'idée de virer une image sur collodion dans un bain d'or, puis de transporter cette photographie sur porcelaine et de la soumettre à l'action du feu. Il se forma alors une image en or. Cette image est mate, on la rend brillante par le brunissage.

Si, au lieu d'un bain d'or, on vire aux sels de platine, on a naturellement une image de platine d'un beau noir après la cuisson.

Les virages à l'uranium, au fer, au manganèse peuvent être employés, ils donnent des tons brunâtres ou noirâtres. Ces procédés ont été repris par *Leth*, de Vienne, vers 1876.

DEUXIÈME PARTIE

GLOSSAIRE

Dans ce glossaire nous donnons la signification de tous les mots spéciaux à l'art photographique ainsi que de tous les composés chimiques employés en photographie pour lesquels le nom seul est insuffisant à renseigner le lecteur.

Toutes les fois que le mot défini au Glossaire se rapporte d'une façon précise à un chapitre de notre historique, nous rappelons le numéro classificateur correspondant à ce chapitre.

Aberration Chromatique. — On désigne ainsi la propriété qu'ont les lentilles convergentes simples de donner pour image d'un point lumineux blanc, un véritable spectre en miniature. Cette aberration se corrige en employant dans la construction des objectifs deux verres dont les aberrations se corrigent. On appelle aussi cette aberration : Aberration de Refrangibilité.

Aberration Sphérique. — On appelle ainsi le défaut des lentilles convergentes qui, au lieu de donner au foyer un point pour l'image du soleil, donnent une surface. On corrige ce défaut par l'emploi des diaphragmes et par l'adjonction d'une lentille divergente à l'objectif proprement dit.

Accélérateur. — Produit qui accélère le développement et remédie à l'insuffisance du temps de pose. Les alcalis sont des accélérateurs dans le cas du développement à l'acide pyrogallique.

Acétone. — Le nom d'acétone désigne une fonction chimique et dans cette acception s'applique à un grand nombre de corps, mais, dans le langage courant, il s'applique spécialement à la Propanone ou Diméthylcétone obtenue par dis-

tillation de l'acétate de chaux. En présence de sulfite de soude, il peut être substitué aux alcalis ainsi que l'ont montré Lumière frères et Seyewetz.

Acétone-Sulfite. — L'acétone-sulfite de Baeyer est un mélange renfermant le produit de l'action de l'acétone sur le sulfite de soude avec un excès de sulfite. D'après des expériences personnelles nous admettrions volontiers que l'acétone, en présence d'un excès de sulfite de sodium, déplace un atome de sodium et se combine avec le bisulfite de sodium ainsi formé pour donner un composé très instable, en partie dissocié par l'eau, qui serait le 2,2 Propanolate de sodium sulfonate de sodium.

Achromatique. — Exempt d'aberration chromatique. Se dit des objectifs corrigés de l'aberration chromatique.

Acide Carbolique. — C'est la traduction française du mot « Carbolic acid » désignant couramment en anglais l'acide phénique (V. Phénol).

Acide Citrique. — Cet acide a été découvert par Scheele en 1784, il existe dans beaucoup de fruits, en particulier dans les citrons. C'est un acide tribasique en même temps qu'un alcool monovalent, son nom chimique d'après la nouvelle nomenclature est : 3,3 Pentanoldioïque méthyloïque.

Acide Dithionique. — Acide découvert par Welter et Gay-Lussac en 1819. Il porte aussi le nom d'acide hyposulfurique et serait nommé plus exactement acide disulfonique car il est formé par l'union de deux groupes sulfoniques.

Acide Ferrocitrique. — Nom donné par Herschel à un composé préparé de la même façon que l'acide Ferrotartrique. Comme dans ce dernier, dont nous parlons plus loin, le fer est dissimulé dans la molécule et l'oxyde de ce métal y joue le rôle d'acide ferreux éthérifiant la fonction alcool de 2 molécules d'acide citrique qu'il soude en formant un acide hexabasique dont le nom exact serait ; 3,3′ Ferrito 3,3′ Dipentanedioïque méthyloïque.

Acide Ferrotartrique. — Nom donné par *J. Herschel* au produit obtenu en traitant le tartrate ferrico-ammonique par l'acétate de plomb et décomposant le précipité par l'acide étendu. Le nom donné était très bien trouvé pour l'époque pour exprimer que dans ce composé les fonctions acides de

l'acide tartrique restaient libres. L'oxyde de fer, en effet, y joue le rôle d'acide ferreux éthérifiant l'une des fonctions alcooliques de chacune des molécules d'acide tartrique qu'il soude en une molécule plus complexe. La dénomination exacte de ce corps serait : 2,2′ Ferritobutanoldioïque.

Acide Gallique (023.4). — Produit organique retiré de la Noix de Galle dont la propriété caractéristique est de donner avec les sels de fer un précipité noir bleu qui est la base de toutes les encres noires. Il est employé en Cyanotypie pour noircir les épreuves en bleu ou pour faire des impressions noires sur fond blanc. L'acide gallique a été longtemps employé comme développateur dans les premiers temps de la photographie, il est aujourd'hui complètement remplacé par l'acide pyrogallique. Au point de vue théorique l'acide gallique est à la fois triphénol et acide monobasique son nom exact est : Phènetriolméthyloïque.

Acide Phénique. — Synonyme de phénol.

Acide Hyposulfurique. — Voyez acide dithionique.

Acide Pentathionique. — Cet acide qu'on a appelé acide hyposulfurique trisulfuré a été découvert par *Wackenroder* en faisant réagir l'acide sulfureux sur l'hydrogène sulfuré, on ne le connaît qu'en solution aqueuse. *Lumière* frères et *Seyewetz* ont préparé son sel de plomb pour en faire la base d'un procédé de virage. Si l'on admet ce que nous disions pour l'acide dithionique, l'acide pentathionique serait l'acide trithiodisulfonique.

Acide Picrique. — Matière colorante jaune employée pour la confection des écrans jaunes en Chromophotographie. Au point de vue chimique c'est le Trinitrophénol.

Acide Pyrogallique. — Voyez Pyrogallol.

Acide Succinique. — Cet acide a été retiré de la résine fossile appelée Ambre jaune ou Succin par *Agricola* vers 1550, mais sa nature chimique n'a été déterminée que par *Berzélius*. Ce corps entre dans plusieurs formules de procédés photographiques, son nom exact est : Butanedioïque.

Acide Tartrique. — L'acide tartrique a été obtenu pour la première fois par *Scheele* en 1770, il existe dans un grand nombre de fruits et dans la lie de vin. D'après la nouvelle nomenclature on l'appelle : Butanedioldioïque.

Acide Tétrathionique. — C'est le plus intéressant des acides de la série Thionique, il a été découvert par *Fordos* et *Gélis* qui l'ont obtenu à l'état de sel en traitant les hyposulfites par l'Iode. On l'a appelé parfois acide hyposulfurique bisulfuré. D'après sa constitution qui ressort de sa préparations, on devrait l'appeler acide dithiodisulfonique.

Acide Trithionique. — Acide intermédiaire entre l'acide dithionique et l'acide tétrathionique découvert par *Langlois* qui l'a obtenu en traitant le sulfite acide de potasse par le soufre. C'est pour nous l'acide thiodisulfonique.

Aciérage. — Opération qui consiste à recouvrir d'une couche mince d'acier les planches de cuivre gravées employées pour les impressions photomécaniques. Cette opération se fait par voie électrique.

Acridine. — Voyez jaune et orangé.

Actine. — *Herschel* a proposé de prendre pour unité de radiation calorifique l'actine ou la quantité de chaleur qui ferait fondre en 1 minute une couche de glace de 1 millième de millimètre 1 actine égale 0,00726 calorie par centimètre carré.

Actinium. — Elément radio-actif (833).

Actinisme. — Action chimique des rayons lumineux. (137.6).

Actinographie. — Synonyme, d'après *Larousse*, de Radiographie (833).

Actinomètre (137.6). — Instrument mesurant la valeur de l'actinisme des diverses sources lumineuses. L'Actinomètre diffère du Photomètre qui mesure la puissance éclairante et du Sensitomètre qui mesure le degré de sensibilité d'une préparation photographique.

Actinométrie. — Dans sa première acception l'Actinométrie est une branche de la Météorologie, elle a pour objet la mesure de l'intensité des radiations solaires par l'un quelconque de leurs effets. Au point de vue photographique, c'est la science de la mesure de l'actinisme des radiations lumineuses. On pourrait appeler Hélioactinométrie la branche s'occupant du premier objet et Actinosensitométrie, l'Actinométrie photographique.

Actinos. — Nom donné à un papier préparé par la Société

des plaques Lumière. Ce papier noircit directement à la lumière et ne contient pas de sels d'argent solubles.

Adon (832). — Nom d'un téléobjectif construit par Dallmeyer.

Adurol (023.4). — C'est un révélateur de l'image latente breveté par Hauff en 1898. Au point de vue chimique c'est la Chlorohydroquinone.

Affaiblisseurs (023.6). — Produits chimiques ou mélanges de produits ayant la propriété de diminuer l'intensité d'une image obtenue. On dit aussi, mais à tort, réducteurs.

Albertypie (41). — Procédé collographique pratiqué par Albert de Munich et constituant un progrès sur le procédé initial de Poitevin.

Alethar (135). — Nom d'un objectif apochromatique travaillant à f/11 fabriqué par *Goerz* de Berlin.

Alethorama (852). — Appareil construit par *Paul Mortier* et *Chéri Rousseau* pour la Chronophotographie. Dans cet appareil la pellicule est entraînée d'un mouvement continu. La projection se fait par l'intermédiaire d'un miroir oblique, l'appareil ne présente pas de scintillement.

Allotropie. — Possibilité qu'ont certains corps de se présenter sous des états différents entre eux par des propriétés spéciales. Le phosphore rouge et le phosphore blanc, par exemple, sont deux états allotropiques du corps appelé Phosphore.

Alloxantine (218). — C'est un dérivé très complexe de l'Urée qu'on obtient par l'action de l'acide nitrique étendu sur l'acide urique. On lui a donné parfois le nom d'Uroxine ; c'est d'après *Wurtz* la Diuréide Mésoxalique Tartronique. Ce corps a été employé par Poitevin dans un papier photographique.

Amidol (023.4). — Nom donné au chlorhydrate de Diamidophénol par *Hauff*. Voyez Diamidophénol.

Amidol Salifié (023.4). — Révélateur recommandé par *Reeb*, c'est un mélange de 2 grammes d'amidol, 1 gramme de pyrocatéchine, et 1 gramme hydroquinone.

Amphitype (218). — Nom donné à un papier sensible inventé par *Herschel*. Ce papier à base de sels mercuriques

pouvait donner selon les manipulations une image positive ou négative.

Amplificateurs (813). Appareils d'agrandissement pour petites épreuves.

Anachromatiques (135). — Se dit des lentilles non corrigées de l'aberration chromatique. On s'en sert avec des diaphragmes de faible diamètre pour produire des images d'un flou assez agréable.

Anaglyphes (84). — On appelle ainsi des images stéréoscopiques imprimées l'une sur l'autre et dont la synthèse est obtenue non par un appareil stéréoscopique habituel mais bien par un binocle à deux couleurs. Les images étant imprimées en deux couleurs différentes complémentaires l'une de l'autre sont vues à travers des verres de couleur complémentaire des images, de telle sorte que l'image de l'œil droit soit éteinte pour l'œil gauche et réciproquement.

Anallatiques (135).— Objectifs triples réalisés pour la première fois par Porro en 1847 et baptisés de ce nom en 1856.

Anascope. — Loupe de mise au point redressant l'image vue sur la glace dépolie.

Anastigmats (135). — Nom donné à de nombreux objectifs exempts d'Astigmatisme.

Angström. — On a donné ce nom, qui est celui d'un physicien suédois, pour désigner une nouvelle unité de longueur. Cette unité est le dix millionième de millimètre ; on l'emploie pour exprimer les longueurs d'onde des radiations lumineuses. L'étalon choisi parmi ces radiations est la Raie rouge du Cadmium dont la longueur d'onde est 6438, 4696 sous la pression de 760 et pour une valeur de $g = 980,665$ au 45° de latitude.

Aniline — L'aniline est un produit organique retiré du goudron de houille et qui est la base d'un grand nombre de matières colorantes artificielles. A l'état pur c'est une amine qui porte les noms de Phénylamine, Amidobenzène ou Aminophène. Ce corps a été employé par *Lumière* frères pour virer les épreuves aux sels de manganèse (225).

Anthion. — Nom donné à un produit éliminateur d'hyposulfite, c'est du persulfate d'ammonium ou de potassium qui transforme l'hyposulfite en tétrathionate.

Anthracotypie (321). — Procédé inventé par *Sobacchi* en 1879 et complété par *Pizzighelli* pour la reproduction d'images au trait.

Antiplanat (135). — Nom donné à un objectif dissymétrique rapide par *Steinheil*. Cet objectif travaille à f/6,3.

Antispectroscopique (135). — Nom donné à un objectif achromatique construit par *Roussel* et travaillant à f/8,5.

Apédioscope. — Appareil servant à regarder des vues stéréoscopiques projetées pour donner la sensation du relief. Imaginé par *Belliéni* en 1903.

Aplanastigmat (135). — Mot synonyme d'Anastigmat.

Aplanats (135). — Nom donné à des séries d'objectifs par *Steinheil* et par *Suter*.

Aplanétiques (135). — Exempts d'aberration sphérique. Ce nom s'applique aux objectifs corrigés de l'aberration sphérique par l'adjonction d'une lentille divergente convenablement choisie à la lentille convergente constituant la partie la plus importante de l'objectif.

Apochromatiques (135). — On donne ce nom aux objectifs très bien corrigés de l'aberration chromatique et qui sont particulièrement indiqués pour la photographie en couleur. Les principaux sont : L'Alethar de Goerz, l'Apoplanar de Zeiss, les Collinéaires apochromatiques de *Voigtländer* et de *Steinheil* et l'Apochromatique Zenger de Prague.

Apoplanar (135). — Objectif achromatique fabriqué par *Zeiss* d'Iéna.

Argentotypie (216). — Synonyme de *Kallitypie*.

Argon. — Élément découvert par *Lord Rayleigh* et *Ramsay* en 1894 dans l'air atmosphérique et qui se forme dans la désintégration du Radium. Son poids atomique est 40 ; l'air en contient 1,182 $^0/_0$ en volume.

Aristogène (023.4). — Nom donné par *Liesegang* à un révélateur concentré à l'hydroquinone avec addition d'acétate de soude.

Aristostigmat (135). — Nom d'un objectif travaillant à f/7, 7 fabriqué par *Goerz*.

Aristotype (215.4). — Ce nom est donné à plusieurs papiers émulsionnés au gélatinochlorure d'argent. Depuis 1890 la Société Lumière livre sous le nom de papier au citrate

d'argent, et la société Eastman sous le nom de papier Solio, des papiers qui rentrent dans cette catégorie,

Artotypie (41). — Procédé américain de Photocollographie. Dans ce procédé on durcit la couche gélatineuse après l'insolation en la faisant tremper dans l'alun à 5 % et l'on se sert d'un bain mouilleur ammoniacal glycériné.

Astigmatisme. — C'est une aberration d'un système optique caractérisée par ce fait qu'un point lumineux ne donne pas pour image un point mais une tache elliptique ou circulaire. On corrige cette aberration en la réduisant au minimum par l'emploi du diaphragme et par le choix des rayons de courbure des lentilles.

Astrophotographie (77 : 53). — Application de la photographie à l'astronomie.

Auramine G. — Matière colorante jaune employée par *Lumière* frères dans la Chromophotographie par superposition (864). Son nom chimique est : Chlorhydrine de l'Amidodiméthylparadiamido-orthodicrésylamine.

Auramine O. — Matière colorante jaune qui a été conseillée comme addition à l'éosine dans les procédés orthochromatiques. Ce corps s'appelle aussi Jaune Saricine, c'est au point de vue chimique la chlorhydrine de l'amidotétraméthylparamidodiphénylméthane.

Aurantia. — Matière colorante jaune très soluble dans l'alcool et qui s'emploie en dissolution dans le collodion pour recouvrir le dos des plaques sèches en vue d'éviter le Halo. On peut également s'en servir pour confectionner des écrans jaunes. L'Aurantia est le sel ammoniacal de l'hexanitrodiphénylamine.

Aurine. — A le même emploi que l'Aurantia pour Anti-Halo ou pour écrans. L'aurine est le sel de sodium du paratrioxytriphénylcarbinol. On l'appelle aussi coralline jaune ou acide pararosolique.

Autocopiste (41). — Appareil permettant aux amateurs d'imprimer avec un simple copie de lettres des épreuves à l'encre grasse par un procédé collographique.

Autotypie (41). — Procédé de Photocollographie.

Azaline. — Mélange de rouge et de bleu de Quinoléine

employé par le Dr Vogel. L'Azaline est un bon sensibilisateur au vert et au jaune pour plaques au gélatinobromure.

Azotypie (33). — Procédé imaginé par *Manly* et dérivé de la Mariotypie. C'est un procédé de tirage avec du papier charbon avec simple transfert. Ce même procédé repris par la Société Ozotype s'est appelé Ozotypie.

Benzidine.— La benzidine est un alcali organique appartenant à la série aromatique et résultant de la soudure de 2 molécules d'aniline. Ce corps a été employé par *Lumière* frères pour virer les épreuves à base de sels de cobalt (227). La benzidine est une diamine, son nom chimique est : 1, 4, Aminophényl 4 Aminophène.

Biophotographie. — Photographie des êtres animés en mouvement.

Bis-Telar (832). — Téléobjectif construit par *Busch*.

Bistigmats (135). — Nom donné à une série d'objectifs doubles symétriques fabriqués par *Rodenstock*.

Bisulfite de soude. — Ce corps, très employé dans l'industrie, a quelques emplois en photographie, on l'appelle parfois sulfite acide de soude ; le nom le plus exact serait sulfite monosodique.

Bleu d'Alizarine. — Matière colorante employée à l'état de combinaison bisulfitique ammoniacale comme sensibilisateur pour le rouge. Au point de vue chimique, c'est la dioxyanthraquinone.

Bleu Diamine. — Matière colorante bleue employée par *Lumière* frères dans leur procédé de Chromophotographie par superposition (864). C'est un composé très complexe dont le nom chimique est : Ethoxydiphényl Bisazo αα-naphtolsulfonate de sodium αα-naphtolsulfonate de sodium.

Bleu Coupier. — Matière colorante peu soluble dans les alcalis et dans l'alcool, employée comme sensibilisateur pour l'orangé et le jaune verdâtre. C'est un dérivé de l'Induline, matière colorante avec laquelle on confond parfois le Bleu Coupier. Ce dernier est la Dianilidophénylbenzoinduline sulfonée.

Bleu Méthylène N. — On se sert de ce produit pour colorer les écrans dans le procédé *Ducos du Hauron*. Au point

de vue chimique c'est le Chlorhydrate de Tétraméthylparamidobenzodiazine.

Bleu de Quinoléine. — Voyez Cyanine.

Bleu de Thionine. — Synonyme de Bleu de Méthylène.

Bleu Victoria. — Matière colorante employée par *Vallot* dans son procédé de Photographie en couleurs par décoloration (864). Le bleu Victoria est la Chlorhydrine du Tétraméthyldiparamidodiphényl Phénylamidonaphtylcarbinol.

Bonnettes d'Approche. — On appelle ainsi des lentilles enchassées dans une monture filetée pouvant se visser devant les objectifs d'appareils à main de façon à raccourcir la distance focale et à rendre possible la photographie des objets rapprochés.

Borax (023.5). — Ce sel fait partie de la formule d'un certain nombre de virages. On l'appelle aussi borate ou biborate de soude. Son nom exact est Tétraborate disodique.

Boroxylithe. — Le boroxylithe n'est autre que le perborate de sodium. Dissous à saturation à froid dans l'eau il donne de l'eau oxygénée à deux volumes.

Calotypie. — Synonyme de Talbotypie (212.2).

Carcel (137.6). — C'est l'ancienne unité pratique d'intensité lumineuse en France. Un carcel vaut 9,6 pyrs ou bougies décimales. La lampe carcel type devait brûler 42 gr. d'huile par heure avec une hauteur de mèche de 10 millimètres et le coude du verre étant à 7 millimètres au-dessus du niveau de la mèche.

Carthame (864). — Matière tinctoriale jaune obtenue par pulvérisation des fleurs sèches du Carthamus Tinctorius plante de la famille des Synanthérées. *Charles Cros* et *Ducos du Hauron* dans leurs premiers essais employaient cette matière dans leur procédé trichrome. Le carthame renferme deux principes colorants, l'un jaune soluble dans l'eau, l'autre rouge nommé carthamine ou acide carthamique soluble dans l'eau alcaline.

Catalissisotypie (216). — Procédé de photographie sur papier inventé par le *Dr Woods de Parsonstown* vers 1850. Il permettait d'obtenir d'après l'auteur des négatifs à la chambre noire en 15 secondes.

Catalyse. — On nomme ainsi en chimie la cause encore

inconnue de quelques réactions chimiques. La catalyse, autrefois fréquemment invoquée, n'est au fond qu'un aveu d'ignorance.

Catatypie (33). — Procédé ainsi appelé par *Ostwald* et *Gros* qui prétendaient y voir un procédé catalytique. En réalité, ce procédé s'explique par des réactions chimiques sans qu'il soit besoin de catalyse.

Catoptrique. — Partie de l'optique qui s'occupe de la réflexion des rayons lumineux.

Caustique. — On appelle ainsi la courbe formée par les rayons convergents qui, émanant d'un point unique, se croisent en différent points. La caustique est produite par l'aberration de sphéricité, c'est à sa suppression que vise la correction de l'aberration. Les miroirs fournissent aussi une caustique par réflexion.

Celloïdine. — On appelle papier à la celloïdine un papier recouvert d'une émulsion au collodion argentique.

Celluloïd. — Matière transparente composée de nitrocellulose et de camphre mélangés ensemble en présence d'alcool et sous une forte pression. C'est la base des pellicules photographiques.

Celor (135). — Nom donné à des objectifs excellents pour instantanés fabriqués par *Goerz* de Berlin.

Ceroléine. — On appelle ainsi la substance soluble dans l'alcool froid extraite de la cire d'abeilles. *Geoffray* l'a employée pour son papier ciré (212.4).

Champ. — Portion de l'espace qui comprend tous les points dont un objectif peut donner simultanément l'image. Cette portion d'espace est limitée par un cône, l'angle de champ est le double de l'angle générateur du cône.

Charbon (procédé au) (31). — Procédé inventé en 1855 par *Poitevin* et basé sur les propriétés que présente la gélatine bichromatée de devenir insoluble par insolation.

Chloral hydraté. — C'est au point de vue chimique le Trichloréthanediol.

Il est peu employé en photographie, mais *Liesegang* le conseille comme addition au collodion ioduré pour le rendre plus limpide et plus sensible et *Valenta* en a conseillé l'emploi pour faire une colle à la gélatine pour les épreuves à l'aristotype.

Chlorhydrate d'Ammoniaque. — Synonyme de sel ammoniac ou de chlorure d'ammonium. C'est un excellent dissolvant du sublimé en présence de l'eau.

Chlorophylle (861). — Matière colorante verte contenue dans les feuilles proposée par divers expérimentateurs pour sensibiliser les plaques et les rendre orthochromatiques. La chlorophylle est dédoublable en 2 pigments distincts : La Phylloxantine jaune et la Phyllocyanine bleue.

Chloroplatinites (232). — Les Chloroplatinites sont des sels doubles formés par le chlorure platineux avec des chlorures divers.

Chlorure d'Ammonium. — Nom correct du chlorhydrate d'ammoniaque.

Choroscopes (135). — Nom donné par *Goerz* à des objectifs de sa Fabrication.

Chromatype (procédé) (241). — Procédé inventé par *Hunt* en 1843, ce procédé donne une image positive sous un cliché positif ; il est basé sur la transformation d'un chromate cuivrique en chromate cuivreux et de ce dernier en chromate d'argent.

Chromogènes (023.5). — Virages en poudre à base de ferricyanure de potassium et de sels de fer, cuivre, ou urane ; préparés par la Société *Lumière* pour obtenir avec les Diapositives et les Photogrammes au Gélatinobromure des tons sépia, sanguine, bleus ou verts.

Chromotype. — Nom donné par *Lumière* frères aux Phototypes en couleurs sur verre obtenus avec les plaques Autochromes.

Chromocyanotype (procédé) (242). — Procédé imaginé par *Hunt* postérieurement à son procédé Chromatype et permettant d'obtenir par exposition sous un négatif une image positive ou négative selon le développement choisi.

Chromogrammes (864). — Nom donné par *Ives* aux 3 clichés positifs de son Photochromoscope.

Chromographie. — Ce mot a été employé par divers inventeurs pour désigner des procédés d'impressions photographiques en couleur, il doit être rejeté pour être remplacé selon le cas par l'un des mots :

Photochromocollographie (48).

Photochromolithographie (58).
Photochromozincographie (68).
Photochromoglyptographie (718).
Photochromotypographie (728).
Photochromoplastographie (758).

Chromophotographie (861-866). — Ce mot peut s'appliquer soit à des épreuves en couleur, soit à des procédés permettant l'obtention de ces épreuves.

Chromosphère. — D'après l'annuaire du bureau des longitudes, on doit réserver ce nom au croissant mince et rouge visible autour de la Lune noire au moment de l'éclipse totale de Soleil. De la Chromosphère se détachent les Protubérances, enfin autour de la Chromosphère et noyant les Protubérances se trouve la Couronne.

Chronophotographie (852). — C'est l'application de la photographie à l'étude du mouvement par la prise d'une série de photographies à des intervalles de temps égaux et rapprochés.

Chrysaniline. — Matière colorante employée dans les procédés orthochromatiques comme sensibilisateur pour le vert. On l'appelle aussi Phosphine, au point de vue chimique c'est l'amidophénylamidoacridine.

Chrysoïdine. — Poudre jaune foncé peu soluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'éther et la benzine. On s'en sert pour fabriquer des écrans jaunes absorbant les rayons bleus et violets. C'est le Chlorhydrate de Diamidoazobenzène.

Chrysophénine. — Matière colorante jaune employée par *Lumière* frères comme pigment dans leur procédé de Chromophotographie par superposition (864). Son nom chimique est ;

Stilbènedisulfonate de sodium bisazo phénétol.

Chrysoglyphie (72). — Procédé d'impression imaginé par *Didot* sur planche gravée et dorée. Ce procédé rentre dans la Phototypographie.

Chrysosulfite (023.4). — Mélange de sulfite de soude et de picrate de magnésium préparé par *Lumière* frères pour faire des bains de développement en pleine lumière.

Cinématographe (855). — Appareil imaginé en 1896 par les frères *Lumière* qui donne la solution complète du pro-

blème de la photographie des objets en mouvemeut. Cet appareil reversible permet une triple opération : 1° Prendre 900 vues par minute. 2° En obtenir le positif. 3° Projeter ce dernier avec le grossissement que l'on désire, en y adaptant un projecteur convenable.

Cinématographie (853). — C'est l'art de photographier des objets en mouvement, cette définition engloble à la fois le Kinétoscope d'Edison et le cinématographe Lumière. Le mot Cinémathographie a été créé par *Lumière* frères en même temps que celui de cinématographe pour désigner l'appareil de leur invention.

Clarté d'un Objectif (135). — C'est le rapport entre l'éclat de l'image qu'il donne d'un objet placé à l'infini sur l'axe principal et l'éclat de l'image que donnerait du même objet un objectif pris pour type. Le congrès de 1889-91 a décidé que dans tous les objectifs la clarté normale prise pour unité serait obtenue par l'emploi du diaphragme dont le diamètre multiplié par le coefficient d'ouverture utile serait égal à f/10.

Cliché. — Nom donné à l'image obtenue à la chambre noire à l'aide d'un objectif. Il est préférable de se servir du mot de Phototype.

Coefficient de Clarté. — C'est l'inverse de la clarté d'un objectif. Si l'on prend pour unité le coefficient correspondant au diaphragme dont le diamètre multiplié par le coefficient d'ouverture utile correspond à f/10 ; le coefficient de clarté d'un diaphragme d'ouverture utile f/n sera $n^2/100$.

Coefficient d'ouverture utile. — C'est le rapport du diamètre de l'ouverture utile au diamètre du diaphragme. Pour l'objectif simple où le diaphragme est placé devant l'objectif, ce coefficient est égal à l'unité, pour les objectifs multiples ce coefficient égale $f : f\text{-}d$; en appelant f la distance focale principale de la combinaison optique antérieure et d la distance du diaphragme au point nodal d'émergence de cette combinaison.

Collinéaires (135). — Nom donné par *Voigtländer* à une série d'objectifs à six lentilles et quatre surfaces réfléchissantes.

Collodiobromure. — Emulsion de bromure d'argent dans du collodion.

Collodiochlorure. — Emulsion de chlorure d'argent dans du collodion.

Collographie. — Voyez Photocollographie.

Colloïdes. — Substances incapables de cristalliser et donnant de fausses solutions non filtrables à travers le parchemin. La gélatine, la gomme sont des colloïdes.

Collotypie (41). — C'est un procédé Photocollographique.

Combinar (135). — Objectif travaillant à f/12,5 fabriqué par *Reichert*.

Contretype. — Cliché de même signe mais de sens inverse. Le Contretype d'un négatif est un négatif dont la partie droite est la reproduction de la partie gauche du type et réciproquement.

Conversible aplanétique (135). — Objectif travaillant à f/10 fabriqué par *Demaria*.

Coralline rouge. — Voyez Péonine.

Coralline jaune. — Voyez Aurine.

Coronium. — Elément hypothétique découvert par la Spectrophotographie, que l'on suppose exister dans la couronne solaire, caractérisé par son spectre qui présente une brillante raie verte parmi d'autres raies moins brillantes.

Couleurs complémentaires. Deux couleurs sont complémentaires lorsque, sans empiéter l'un sur l'autre, leurs spectres d'absorptions réunis remplissent tout le spectre coloré.

Cristalloïdes. — Substances ayant des propriétés opposées aux colloïdes, c'est-à-dire qui sont susceptibles de cristalliser et de donner avec des dissolvants appropriés de véritables solutions.

Crocéine 3 B. (023.4) — Matière colorante qui s'emploie pour le développement à la lumière dans le procédé dit à la Coxine. Son nom chimique est : toluène azotoluène azonaphtolsulfonate de sodium.

Crown-Glass. — C'est un verre à base d'alcali et de chaux, beaucoup moins dense que le flint-glass. Sa densité moyenne est de 2,5 et son indice de réfraction pour la raie D est 1,5.

Crypton. — Orthographe admise pour Krypton.

Crystallos. — Nom donné à un révélateur à base d'hydroquinone ayant une action extrêmement énergique (023.4).

Cuprotypie (217). — Procédé proposé par *Burnett* en 1857 qui n'est autre que le procédé Chromatype de Hunt modifié.

Curcuma. — La poudre de curcuma du commerce appelée parfois Terra Mérita,. n'est autre que le rhizome séché et pulvérisé du curcuma tinctoria, plante de la famille des Amomacées. Le curcuma contient une matière colorante jaune, la curcumine, soluble dans les alcalis et dans l'alcool. C'est une teinture alcoolique de ce corps que *Vallot* employa dans son procédé de Photochromographie par décoloration (864) et qu'avant lui *Ch. Cros* avait choisi pour son procédé trichrome.

Cyanine. — Matière colorante bleue obtenue par l'action de la soude sur le produit de la réaction de l'iodure d'amyle sur un mélange équimoléculaire de Quinoléine et de Lépidine. Cette matière est employée pour rendre les plaques au gélatinobromure sensibles au rouge orangé. La Cyanine est un des meilleurs sensibilisateurs connus pour le rouge.

Cyanotypie (221). — Pbocédé de tirage de Photocopies sur papier sensibilisé aux sels de fer, le premier procédé de ce genre est dû à *Herschel.*

Cylindrographe (131). — Chambre panoramique inventée par *Moëssard.*

Dagor (135). — Nom donné par *Goerz* de Berlin à un objectif formé de deux combinaisons de 3 verres collés et travaillant à f/6,8.

Daguerréotype (211). — Epreuve obtenue par le procédé de *Daguerre.*

Daguerréotypie (211). — Procédé inventé par *Daguerre* et caractérisé par la formation d'une image positive sur lame d'argent.

Dallastypie (721). — Procédé de Phototypographie inventé par *Dallas.*

Dépouillement (31). — Nom donné à une opération qui s'exécute dans le procédé au charbon. C'est en somme le développement de l'image avec de l'eau tiède qui dissous les parties de gélatine bichromatée qui, protégées par les noirs du

cliché, sont restées solubles, laissant adhérentes les parties insolées devenues insolubles.

Développement (023.4). — Opération photographique ayant pour but de faire apparaître l'image latente après l'exposition de la surface sensible, par la réduction à l'état d'argent métallique des parties insolées du sel d'argent de la couche.

Développateurs (023.4). — On appelle ainsi les substances entrant dans la composition des bains de développement et auxquelles sont dues les propriétés révélatrices de ces bains. Le mot développateur est synonyme de révélateur et cette dernière expression est certainement préférable.

Dialyse. — On appelle ainsi le phénomène de la diffusion à travers les membranes animales. La dialyse sert à séparer les corps colloïdes des corps cristalloïdes, ces derniers passant à travers les membranes tandis que les premiers sont retenus.

Dialytique (appareil) (813). — Chambre solaire perfectionnée inventée par *Monckhoven*.

Diamidobenzine (023.4). — Trois corps isomères répondent à ce nom, ce sont : Ortho, Méta, Para Phénylènediamine. C'est sauf désignation contraire du dernier composé qu'il s'agit lorsqu'on parle de diamidobenzine. On peut dire également diamidobenzène.

Diamidocrésol (023.4). — Le chlorhydrate de ce corps a été indiqué par *Eder* et *Valenta* comme révélateur de l'image latente lorsqu'il est additionné de sulfite de soude.

Diamidonaphtolsulfonates (023.4). — Plusieurs produits répondant à cette dénomination sont brevetés comme révélateurs, ce sont :

α_1 β_4	Diamido	α_4	Naphtol	β_2 β_3	Disulfate de sodium.
α_1 β_4	»	β_4	»	α_2 β_3	»
α_1 β_4	»	α_4	»	α_2	Sulfonate de sodium.

Diamidophénol (023.4). — A l'état de chlorhydrate et additionné de sulfite de soude, c'est un excellent révélateur. Les propriétés révélatrices de ce corps ont été signalées en 1891 par *Frédéric Reverdin* à la Société genevoise de photographie. L'emploi s'en est répandu en 1892, le produit étant recommandé simultanément par *Hauff* en Allemagne et par *Lumière*

en France. Plusieurs isomères répondent à ce nom mais c'est le 1,3 diamine 4 phénol qui est seul livré sous ce nom.

Diamidorésorcine (023.4). — Révélateur signalé et fabriqué par *Lumière* frères. Comme le diamidophénol auquel il ressemble beaucoup, il est employé à l'état de chlorhydrate cristallisé en fines aiguilles. Au point de vue chimique ce corps est le 1, 3, 2, 4, diaminophènediol.

Diaphragme. — Au point de vue photographique un diaphragme est un disque percé d'une ouverture centrale que l'on place en avant des objectifs simples ou entre les 2 lentilles des objectifs doubles. Il est indispensable pour corriger certaines aberrations.

Diapositives. — Positifs sur supports transparents, verre ou pellicule.

Diazotypie (36). — Procédé d'obtention de Photocopies en couleurs utilisant les réactions des composée diazoïques et leurs combinaisons avec les phénols et les amines pour former des matières colorantes azotées. Ce procédé est dû à *Green*, *Cross* et *Bevan*.

Diffraction. — Division et inflexion apparente qu'éprouvent les rayons lumineux quand ils passent très près des limites des milieux où ils se meuvent. C'est à la diffraction qu'est due l'auréole qui dans les fortes lunettes entoure le disque des étoiles, c'est à elle qu'il faut rapporter dans beaucoup de cas la production des anneaux colorés. C'est elle enfin qui produit le phénomène des Réseaux.

Diogène (023. 4). — Nom donné à un développateur fabriqué par *Actiengesellschaft für anilin fabrikation* de Berlin, c'est l'αAmidoβnaphtoldisulfonate de sodium.

Dioptrie. — On appelle ainsi la convergence d'un système optique dont la distance focale est de 1 mètre. Le nombre des dioptries est donc l'inverse de la distance focale exprimée en mètres. Si le système optique est divergent, les dioptries sont négatives.

Dioptrique. — Partie de l'optique qui s'occupe des lois de la réfraction des rayons lumineux.

Diphénal. (023.4). — Révélateur de l'image latente proposé par Hauff. C'est un produit à base de diamido oxydiphényle.

Dispersion spectrale (863). — On entend par cette expression la séparation des diverses radiations composant la lumière blanche au moyen du prisme. Cette dispersion tient à l'inégale réfrangibilité des rayons colorés qui sont réfractés dans l'ordre suivant : rouge, orangé, jaune, vert, bleu, violet.

Distorsion. — Aberration due à l'épaisseur des lentilles et donnant une image courbe des lignes droites. Cette aberration est fréquente pour les objectifs simples, elle est évitée par l'emploi des objectifs rectilinéaires et symétriques.

Dithionates. — Sels de l'acide dithionique, on les appelle en Allemagne hyposulfates, nous préférerions le nom de disulfonates.

Doublet (135). — Ce nom s'applique à tous les objectifs doubles, il a été choisi par *Th. Ross* en 1865 pour être appliqué à un objectif double asymétrique.

Dynar (135). — Objectif fabriqué par *Voigtländer*, travaillant à f/6.

Éclat lumineux. — C'est l'intensité lumineuse d'un foyer par centimètre carré. L'unité c'est le Pyr par centimètre carré.

Edinol (023.4). — Révélateur de l'image la tente breveté par *Baeyer* d'Eberfeld, en 1903, c'est le chlorhydrate de métaoxybenzylalcool ou plus correctement le méthylolparamidophénol 1, 3, 6.

Encaustique. — Solution de cire dans l'essence de térébenthine ou dans la benzine additionnées ou non d'essence de lavande. L'encausticage des épreuves autrefois très employé est aujourd'hui délaissé, on lui préfère le satinage à chaud.

Encollage. — Cette opération a pour but de rendre le papier ou les étoffes aptes à recevoir la couche d'émulsion photographique. On se sert soit de gélatine, soit d'arow-root, soit de gomme, soit de dextrine.

Émaillage. — On appelle ainsi un gélatinage qui donne aux épreuves un certain brillant et une grande transparence dans les ombres. On commence par collodionner l'épreuve et après dessiccation on gélatine. Ces 2 opérations se font sur une glace propre et sans défaut.

Émanations (833). — On a donné ce nom à des produits gazeux provenant de la désintégration des corps radioactifs.

Émulsion (215). — Liquide d'apparence laiteuse contenant en suspension soit une matière solide à l'état d'extrême division, soit des gouttelettes très petites d'un liquide insoluble en suspension.

Energiatype (procédé) (212.3). — Procédé inventé par *Hunt* pour l'obtention de négatifs sur papier à la chambre noire.

Eosine. — Matière colorante artificielle employée pour les plaques isochromatiques. On l'utilise comme sensibilisateur pour le jaune et le vert, son action augmente beaucoup par l'addition d'ammoniaque. Son nom chimique est : Tétrabromofluorescéine.

Erythrosine. — Matière colorante voisine de la précédente comme composition et comme propriétés. C'est la Tétraiodofluorescéine.

Eurygraphes (135). — Série d'objectifs fabriqués par *Berthiot* et *Lacour*.

Euryscopes (135). — Série d'objectifs fabriqués par *Voigtländer*.

Exposition (022). — Ce mot a deux sens : 1° Opération qui consiste à découvrir la plaque sensible dans l'appareil photographique pendant le temps nécessaire à l'impression.

2° Opération qui consiste à présenter la couche sensible recouverte d'un cliché à une source lumineuse susceptible d'agir sur cette couche.

Ferricyanure de potassium. — Sel très employé en photographie que l'on appelle aussi prussiate rouge de potasse et qu'on nommait anciennement cyanoferride de potassium. C'est le plus connu des affaiblisseurs de l'image photographique. Son nom pourrait laisser supposer que le fer s'y trouve à un état différent de celui où ce métal existe dans le ferrocyanure, il n'en est rien, car le ferricyanure est formé par la soudure de deux molécules de ferrocyanure avec élimination de deux atomes d'hydrogène.

Ferrocitrates. — Nom donné par *Herschel* aux sels de l'acide ferrocitrique. Il emploie concurremment ces sels avec les ferrotartrates (218).

Ferrocyanotype (procédé) (212.2). — Procédé inventé par *Hunt* pour obtenir sur papier des négatifs à la chambre noire.

Ferrocyanure de potassium. — Ce composé porte plus souvent le nom de Prussiate jaune de potasse, on le nommait anciennement cyanoferrure de potassium. On a conseillé son emploi dans les révélateurs à base de pyrogallol ou d'hydroquinone.

Ferroprussiates. — Synonyme de ferrocyanures.

Ferrotartrates. — Nom donné par *Herschel* aux sels de l'acide qu'il dénomme acide ferrotartrique. Il emploie ces sels dans quelques procédés.

Ferrotypie (214.1). — Procédé de photographie au collodion bromuré sur plaques métalliques noircies, donnant directement par réflexion un positif inverse comme le Daguerréotype.

Film (152). — Mot anglais signifiant pellicule, employé en France avec le même sens et s'appliquant à tous les supports transparents, flexibles, recouverts d'émulsion sensible.

Film-Pack. — Petite boîte de carton léger renfermant une douzaine de pellicules rigides. Le Film-pack permet le chargement et le déchargement en plein jour d'un châssis spécial dit châssis Film-pack.

Fixage (023.7). — Opération terminale de l'obtention des clichés ou des épreuves ; le fixage a pour but de dissoudre les sels d'argent sensibles non impressionnés. Les corps jouissant de cette propriété sont : le bromure de potassium, l'hyposulfite de soude, le sulfocyanure d'ammonium et les cyanures alcalins.

Flint-Glass (135). — Sorte de verre employé dans la fabrication des objectifs. Il est très alcalin et contient plus d'oxyde de plomb que le cristal. Il est caractérisé par sa densité qui varie de 3,6 à 4 et par son indice de réfraction qui pour la raie D du sodium varie de 1,61 à 1,778.

Fluorescéine. — Matière colorante donnant une solution jaune orangé par transmission et verte par réflexion. On l'emploie comme sensibilisateur pour le bleu verdâtre. C'est au point de vue chimique la phtaléine de la résorcine.

Fluorescence (833). — Luminosité spéciale que prennent certains corps tels que le verre d'urane, le sulfate de qui-

nine, etc., quand ils sont frappés par les rayons violets et ultra-violets du spectre solaire ou par certaines radiations telles que les rayons X ou les rayons cathodiques.

Fluorographie. — Procédé permettant de graver sur verre à l'aide de la Photocollographie des images photographiques. On imprime avec une encre contenant du spath fluor, l'impression est transportée sur verre puis au contact d'acide sulfurique l'encre dégage de l'acide fluorhydrique qui attaque le verre.

Fluoroscope (834). — Chambre noire portative servant à la Radioscopie. La lorgnette humaine du Dr Séguy n'est autre qu'un Fluoroscope.

Flux Lumineux (137.6). — C'est le produit de l'intensité lumineuse par l'angle solide embrassé par le faisceau. L'unité de Flux est le Lumen.

Foisonnement. — Diamètre du cercle qui représente dans l'image ce qui devrait être un point mathématique, c'est-à-dire sans dimension mesurable.

Formol. — Solution aqueuse à 40 % environ d'aldéhyde méthylique ou méthanal.

Formolène. — Nom donné par *Lumière* frères à une poudre à base de trioxyméthylène qui, dissoute dans l'eau, donne une solution susceptible de tanner la couche de gélatine des papiers en la rendant insoluble dans l'eau chaude.

Formosulfite. — Mélange préparé par *Lumière* frères pour remplacer l'alun dans les bains de fixage, c'est un mélange de 3 parties de trioxyméthylène pour 100 parties de sulfite de soude anhydre.

Foyer Chimique. — C'est le foyer des rayons les plus actiniques, pour un bon objectif il doit se confondre avec le foyer optique. S'il en diffère c'est que l'objectif n'est pas achromatique.

Fuchsine. — C'est la plus ancienne des matières colorantes artificielles ; elle est employée, assez rarement d'ailleurs, comme sensibilisateur pour le jaune et le vert ou pour garantir les plaques contre le Halo en dissolution dans le collodion. La fuchsine est aussi appelée rouge d'aniline, rouge magenta, rosaniline. Au point de vue chimique c'est le Triparamidodiphényltolylcarbinol.

Galvanographie (74). — Procédé d'impression photomécanique au moyen de planches métalliques obtenues par la Galvanoplastie.

Gélatinographie (41). — Synonyme de Photocollographie.

Gillotage. — Procédé imaginé par *Gillot* en 1850 et pouvant s'appliquer soit à la Photozincographie (61), soit à la Phototypographie (721).

Globe Lens (135). — Objectif double inventé par *Harrisson* de New-York en 1860. Les surfaces extérieures des deux lentilles, si on les prolongeait, donneraient une sphère parfaite.

Grand Angulaire (135). — Nom employé pour la première fois par *Dallmeyer* en 1854 pour désigner des objectifs embrassant un grand angle, il s'applique aujourd'hui à tous les objectifs jouissant de cette propriété.

Glycine (023.4). — Le nom de Glycines sert en chimie à désigner une classe de corps, mais en photographie ce mot s'applique plus spécialement à la paraoxyphénylglycine de *Hauff*, composé qui a la propriété de révéler l'image latente en solution sulfitique. Le nom correct de ce produit serait : Phénylolaminoéthanoïque.

Halo. — On appelle Halo en photographie l'empiètement des parties opaques sur les parties transparentes que l'on remarque sur les clichés autour des contours des images des objets lumineux ou vivement éclairés. Les frères *Lumière* ont complètement élucidé cette question dans une étude publiée en 1890 et ont montré que l'influence du support était considérable. Ils ont d'ailleurs donné la solution du problème en ce qui concerne les plaques sensibles en interposant entre la couche sensible et le verre une couche colorée absorbant les rayons ayant traversé la couche sensible.

Haloïdes. — On appelle sels Haloïdes d'un métal, les Fluorures, Chlorures, Bromures et Iodures de ce métal.

Halogénates. — Synonymes d'Haloïdes.

Hélianthine. — Matière colorante qui s'emploie dans les procédés orthochromatiques pour la fabrication des écrans. On s'en sert aussi comme sensibilisateur pour le rouge. Ce produit porte aussi les noms de tropéoline, orangé 3 Poir

rier. ou méthylorange. C'est le sel ammoniacal ou sodique du diméthylazoamidobenzène parasulfonique.

Héliar (135). — Nom d'un objectif très lumineux à 5 lentilles travaillant à f/4,5 construit par *Voigtländer*.

Hélio. — Ce préfixe doit être réservé, d'après la décision du Congrès photographique de 1900, pour former les noms des procédés ou la lumière solaire seule intervient.

Héliochromie. — Synonyme de Chromophotographie.

Héliographie (51) (61). — Nom donné par plusieurs inventeurs à des procédés d'impression qu'il faut classer, selon les cas, soit dans la Photolithographie, soit dans la Photozincographie. Cette expression ne doit plus être employée maintenant que pour exprimer : L'obtention d'une image à l'aide des rayons solaires. Elle a été employée pour la première fois par *Niepce*.

Héliogravure (71). — Mot à remplacer par celui plus exact de Photoglyptographie.

Hélioglyptie (75). — Mot impropre pour désigner un procédé de Photoplastographie.

Héliophotographie (77 : 52) Photographie du Soleil.

Hélioplanographie (61) (51). — Procédé d'impression photographique sur pierre ou métal sans relief. Selon le cas, on remplacera ce mot par Photolithographie ou par Photozincographie.

Hélioplastie (72) (75). — Ce nom a été donné par *Poitevin* en 1863 à un procédé permettant d'obtenir des clichés en relief, puis il a servi au même inventeur pour désigner un procédé d'impression à l'encre gélatineuse. Dans le premier cas il faut le remplacer par Phototypographie, dans le second par Photoplastographie.

Héliospectrophotographie (77 : 52). — Photographie du spectre du Soleil.

Héliotypie (512). — Nom donné à un procédé d'impression se rattachant à la Photolithographie par *Lerebours*, *Lemercier*, *Davanne* et *Bareswill* en 1852.

Hélium. — Elément gazeux, signalé en 1869 comme existant dans les protubérances solaires et caractérisé par la raie jaune D_3 (5875,87) de son spectre. L'hélium a été retrouvé par *Ramsay* en 1895 dans un minerai d'urane, la clévéite, puis

par *Soddy* et *Ramsay* en 1904 dans les produits de décomposition de l'émanation du radium. Le poids atomique de cet élément est de 4. D'après *Dewar* on peut liquéfier ce gaz dans l'hydrogène liquide, il bout alors à 6° seulement au-dessus du zéro absolu, c'est-à-dire à la température de — 267°

Hématoxyline (227). — C'est la matière colorante du bois de campêche, on l'appelle aussi hématine. Cette matière a été employée comme développateur des papiers à base de sels de cobalt.

Hémianastigmat (135). — Nom donné à un objectif construit par *Rodenstock*.

Hémisphérique (135). — Nom donné par *Darlot* à un objectif double symétrique dont les surfaces extérieures prolongées donneraient une sphère. Ce nom peut s'appliquer également aux objectifs Globe d'Hermagis ou de Derogy ainsi qu'au Globe-Lens d'Harrisson.

Holostigmats (135). — Nom donné à des objectifs construits par *Watson* et *Sons* de Londres et travaillant à f/8 et à f/12.

Homocentriques (135). — Objectifs doubles parfaitement symétriques construits par *Ross*, ces objectifs travaillent à f/6 et f/8.

Homocol (861). — Sensibilisateur pour vert, jaune orangé et rouge dérivé d'une isocyanine. Son nom exact est : méthylsulfate de paratoluquinaldine paraquinoléine-éthylcyanine.

Huile animale de Dippel. — C'était pour *Niepce* en 1829 le meilleur dissolvant du bitume de Judée. Ce produit qui figurait alors dans la Pharmacopée comme anti-hystérique était obtenu par la distillation à sec de la corne de cerf. On mettait à part les premières portions de la distillation qui constituaient l'esprit volatil et le sel volatil de corne de cerf et on redistillait plusieurs fois les dernières portions pour avoir l'huile de Dippel.

Hyaline (152). — Succédané du celluloïd, c'est un mélange de coton-poudre, colophane, copal, gomme-laque, et térébenthine inventé par *Eckstein* en 1900 comme support de préparations sensibles.

Hydramine (023.4). — Combinaison définie d'hydro-

quinone et de paraphénylène diamine. C'est un excellent révélateur de l'image latente dû à *Lumière* frères qui vendent ce produit en paillettes nacrées fondant à 194°. Ce point de fusion précis montre qu'il y a là une véritable combinaison et que l'hydramine peut être considérée comme le 1,4 phénediolate de 1,4 diaminophène.

Hydroquinone (023.4). — Ce corps employé comme révélateur, a été découvert par *Wöhler*, c'est l'un des trois Diphénols isomères et son nom correct est : 1,4 Phénediol. *Abney* l'a proposé comme révélateur vers 1880, on l'emploie en solution sulfitique et on l'additionne de carbonate de soude.

Hydrosulfite de Soude (023.4). — Sel très réducteur conseillé comme révélateur par *Eder* et *Pizzighelli* en 1883. Si la nomenclature des acides oxygénés du soufre était régulière, ce corps s'appellerait hyposulfite et le produit si connu qui porte ce nom serait le thiosulfate, nom qu'il porte du reste en Allemagne.

Hydrotypie (864). — Procédé inventé en 1880 par *Ch. Cros* pour appliquer à la Chromophotographie les propriétés de la gélatine bichromatée.

Hydroxylamine (023.4). — Ce produit dérivé de l'ammoniaque et qu'on appelle parfois oxyammoniaque a été essayé comme révélateur à l'état de chlorhydrate, mais il n'a pas donné de résultats pratiques.

Hypergone (135). — Nom d'un objectif grand angulaire construit par *Goerz* de Berlin embrassant un angle de 140°.

Hyposulfates. — On donne ce nom en Allemagne aux sels que nous nommons en France Dithionates. Le nom allemand est à rejeter, car il laisserait supposer qu'il existe un acide hyposulfurique intermédiaire entre l'acide sulfurique et l'acide sulfureux, ce qui n'est pas (Voyez acide dithionique).

Hyposulfite de soude (023.7). — Sel employé depuis l'origine de la Photographie comme fixateur des images. On l'appelle en Allemagne thiosulfate de soude, ce qui est préférable, car le nom d'hyposulfite semble indiquer que l'acide hyposulfureux est de l'acide sulfureux moins un atome d'oxygène, or l'acide répondant à cette définition est l'acide hydro-

sulfureux. S'il fallait nommer l'acide hyposulfureux d'après sa composition on devrait l'appeler : Acide sulfonique thioloïque.

Ichthyocolle. — Nom scientifique de la colle de poisson, elle est préparée avec la vessie natatoire du grand Esturgeon ou du Sterlet, poissons qui abondent dans la Volga.

Iconogène (023.4). — Nom donné à un développateur inventé en 1889 par *Andresen* de Berlin. L'Iconogène est l'Amido β Naphtolsulfonate de sodium. On l'emploie dissous dans une solution de sulfite de soude à 10 % et on ajoute, au moment du développement, goutte à goutte une solution saturée de carbonate de potasse.

Iconométrie (77 : 52.69). — Mesure des dimensions des objets par la mesure des images photographiques obtenues selon les indications du colonel *Laussedat*. Synonyme de Photogrammétrie.

Illumination (137.6). — C'est la quantité de lumière reçue dans une seconde par une surface de un centimètre carré. L'unité d'illumination est le Phot.

Image Latente (023.4). — Image invisible formée par l'action de la lumière et qui attend pour apparaître l'action du révélateur. L'image peut rester latente plusieurs années avec les plaques au gélatinobromure. On ne sait pas encore d'une façon certaine si l'image latente est constituée par une modification chimique vraie ou par un simple changement d'état du sel d'argent. L'hypothèse de la formation d'un sel basique restant dissous dans l'excès de sel argentique semble toutefois la plus plausible.

Imagonal (135). — Nom donné à un objectif rapide travaillant à f/6 par *Rietzche*.

Induline. — Synonyme de Bleu Coupier.

Ionium (833). — Nom donné à un élément radioactif encore indéterminé découvert par *Boltwood* qui possède les rayonnements α et β et suit les propriétés du thorium.

Insolation. — Exposition d'une surface sensible au soleil. Cette opération se fait généralement sous un cliché, toutefois dans les procédés de Photocollographie on insole l'envers de la couche sensible après avoir exposé normalement l'endroit (41).

Interférences (863). — Rencontre des ondes lumineuses ayant pour effet d'augmenter ou de diminuer jusqu'à l'extinction l'intensité des rayons interférant. C'est en mettant à profit cette propriété que *Lippmann* a pu obtenir la photographie du Spectre solaire avec ses couleurs sur les plaques sensibles convenablement préparées.

Isochromatisme (861). — Sensibilité égale pour tous les rayons lumineux actiniques quelle que soit leur longueur d'onde. L'Isochromatisme absolu est impossible à atteindre, mais certaines préparations *Lumière* en approchent beaucoup. On emploie cette expression dans un sens moins absolu pour des préparations sensibles à des rayons donnés, jaune et vert par exemple, pour lesquels l'égalité de sensibilité est à peu près réalisée.

Jaune d'Acridine. — Matière colorante jaune employée comme sensibilisateur pour le vert. Au point de vue chimique c'est le chlorhydrate de diamidodiméthylacridine.

Jaune de Martius. — S'emploie comme colorant du monochrome jaune dans le procédé de *Ducos du Hauron.* On l'appelle aussi jaune d'or, jaune de naphtaline, jaune de Manchester. C'est le dinitro α naphtol.

Jaune Naphtol. — A les mêmes propriétés que le jaune de Martius et résiste mieux à la lumière, c'est un dérivé sulfoné de celui-ci. Son nom chimique est donc : Dinitro α naphtol α monosulfonique. On l'appelle parfois Citronine.

Kallitypie (216). — Procédé de tirage de photocopies aux sels de fer avec développement ultérieur dans un bain argentique ammoniacal ou avec papiers sensibilisés dans un mélange de sels de fer et d'argent avec développement à l'eau et fixage à l'hyposulfite.

Kalloptat (135). — Nom donné à deux objectifs par *Krauss.*

Katatypie. — Voyez Catatypie.

Kinétographe (854). — Appareil imaginé par *Edison* permettant de prendre 46 vues par seconde d'un sujet en mouvement. Ce sont ces vues qui, regardées dans un appareil analogue au Zootrope et appelé Kinétoscope, reconstituent le mouvement grâce à la persistance des impressions sur la rétine.

Kinétoscope. — Appareil inventé en 1893 par *Edison* et réalisant la synthèse du mouvement qui a été enregistré par le Kinétographe (854).

Krypton. — Elément découvert par *Ramsay* et *Travers* en 1898 dans l'air atmosphérique. Cet élément est caractérisé par ses raies spectrales, notamment par une raie verte de longueur d'onde 5570,50. Ce même élément a été trouvé dans les photographies du spectre des aurores boréales. L'atmosphère en contient environ un millionième, son poids atomique est de 81,5.

Lambertypie (813). — Nom donné à un procédé de retouche pour agrandissement s'appliquant surtout aux bustes, inventé par *Sarony*.

Leimtypie (41). — Procédé d'impression sur gélatine inventé par *Husnich* de Prague et rentrant dans la Photocollographie.

Lentilles. — Voyez les mots : Foyer, Aberration, Points nodaux, etc.

Leucobases. — On donne ce nom à des alcalis organiques incolores de la série aromatique, dont les dérivés sont colorés.

Linéars (135). — Nom d'une série de nombreux objectifs construits par *Rietzche* et travaillant à f/4,5 ; f/5 ; f/6 ; f/6,8 ; f/7 ; f/7,5.

Linotypie (215.4). — Procédé d'impression photographique, par noircissement direct, d'une émulsion au gélatino-chlorure d'argent couché sur toile.

Longueur d'onde (77 : 52.377). — Les radiations lumineuses peuvent être assimilées à des ondulations analogues aux ondes sonores émises par les instruments de musique. La longueur d'onde est l'espace parcouru par l'onde pendant la durée d'une période vibratoire. On a admis comme unité de longueur pour la mesure des longueurs d'ondes lumineuses le dix-millionième de millimètre. Cette unité a reçu le nom d'Angström.

Lumar (135). — Nom donné à deux objectifs à 4 lentilles disposés en 2 couples symétriques construits par *Rodenstock*.

Lumen (137.6). — Unité de flux lumineux. On appelle flux le produit de l'intensité lumineuse par l'angle solide

embrassé par le faisceau projeté. Le lumen est le flux projeté par 1 pyr (ou une bougie décimale) dans 1 stéradiant.

Luminescence. — Lumière émise par certains animaux appelés à tort phosphorescents. La luminescence impressionne les plaques photographiques.

Lux (137.6). — On appelle ainsi l'unité d'éclairement, c'est l'éclairement produit par 1 pyr à 1 mètre.

Lux Orthar (135). — Nom d'un objectif rapide construit par Plaubel.

Lynkéioscopes (135). — Nom d'une série d'objectifs rapides fabriqués par *Goerz*.

Macrophotographie. — Synonyme d'agrandissement.

Magnalium. — Alliage d'aluminium et de magnésium.

Mariotypie (33). — Procédé dû à *Marion*, modification du procédé au charbon de *Poitevin* permettant d'obtenir par un simple transfert un photogramme direct avec un phototype non retourné.

Mattolin (ou Mattolein). — Vernis à base de copahu, de mastic et de térébenthine s'appliquant à froid sur les négatifs pour faciliter la retouche.

Maturation (215.2). — Opération ayant pour but d'augmenter la sensibilité d'une émulsion photographique, cette maturation ou mûrissement dépend de la température, de l'alcalinité et du temps.

Mégalogone (135). — Nom d'un objectif construit par *Koch* et servant à la reproduction des cartes et des plans.

Mélanochromoscope (864). Appareil inventé par *Ducos du Hauron* en 1899 et permettant de reconstituer les couleurs des objets. On prend 3 négatifs sur une même plaque panchromatique à travers 3 écrans de couleur rouge, jaune et bleu. On tire un positif qui, remis dans l'appareil, donne la sensation de la couleur.

Mélanotypie (214.1). — Nom donné parfois au procédé ferrotype.

Mercurographie. — Procédé inventé par *Villon* pour graver sur métal à l'aide du mercure par la formation d'un amalgame. Il a été rendu pratique par *Salmon* et *Garnier* et peut s'employer de façons variées de manière à obtenir soit une surface plane ; procédé photozincographique ; soit une

gravure en creux : photoglyptographie ; soit enfin une gravure en relief : phototypographie (721.4).

Mésothorium (833). Premier produit de la désintégration du Thorium.

Métabisulfites. — On donne ce nom aux sels qu'on obtient par déshydratation des bisulfites. Une molécule de métabisulfite correspond à deux molécules de bisulfite moins une molécule d'eau. Comparé à l'acide de *Nordhausen* que *Würtz* appelle avec raison disulfurique, l'acide hypothétique des métabisulfites serait l'acide disulfureux et ses sels devraient s'appeler des disulfites.

Métal de Spence (75). — Ce corps est tout simplement du sulfure de fer, composé d'aspect métallique fondant à 117°. *Warnecke* en a proposé l'emploi pour remplacer le plomb dans le moulage des clichés pour la photoplastographie.

Métrophotographie. — Synonyme de photogrammétrie et d'iconométrie.

Métol (023.4). — Ce produit est un révélateur de l'image latente mis dans le commerce en 1891 par *Hauff*. C'est un bon développateur en présence des carbonates alcalins. D'après *Eder* on peut ajouter de l'hyposulfite de soude à ce révélateur non seulement sans craindre le voile mais même pour donner plus de clarté au cliché. Enfin il est sensible au bromure. Au point de vue chimique, le métol est le sulfate de méthylparamidophénol. C'est un produit souvent falsifié, la base libre doit fondre à 85°.

Métoquinone (023.4). — Révélateur obtenu par *Lumière* frères et *Seyewetz*, et résultant de la combinaison de 2 molécules de métol avec 1 molécule d'hydroquinone ; on l'emploie en solution sulfitique. Au point de vue chimique, la métoquinone serait le phènediolate de méthylaminophénol.

Microphotographie. — Reproduction des images microscopiques par la photographie. Epreuve obtenue par cette méthode.

Monochrome (864). — On appelle ainsi les épreuves d'une seule couleur dont la superposition par 3 donne la sensation des couleurs naturelles dans les divers procédés dérivés du principe posé par *Ch. Cros* et *Ducos du Hauron* dès 1867.

Multifex (832). — Téléobjectif construit par *Beck*.

Murissement. — Voyez Maturation.

Nébulium. — Elément hypothétique supposé exister dans les nébuleuses non résolues et caractérisé par diverses raies spectrales et tout particulièrement par une forte raie dans l'ultra-violet dont la longueur d'onde égale 3727 angströms.

Négatif (023.4). — On appelle ainsi les phototypes obtenus à la chambre noire dans les procédés au collodion ou au gélatinobromure. Ce sont des clichés dans lesquels les blancs du sujet sont représentés par des noirs et réciproquement.

Négatif retourné. — Voyez contretype.

Néon (833). — Elément découvert dans l'air par *Ramsay* et *Travers* en 1898, qui se forme dans la désintégration du radium. Il existe dans l'air dans la proportion de $\frac{1}{40\,000}$, son poids atomique est de 20

Nitroprussiates (224). — Composés obtenus par l'action de l'acide nitrique sur les ferricyanures. Ces composés sont caractérisés par la splendide coloration qu'ils prennent en présence des sulfures alcalins. On ne les emploie que rarement en photographie.

Objectif (135). — Système optique placé à l'avant de la chambre noire pour produire l'image. L'objectif peut être simple, double ou triple selon qu'il est composé de 1, 2, 3 lentilles ; il est ou non achromatique, aplanétique, etc., selon qu'il est ou non corrigé pour les aberrations chromatiques ou sphériques.

Objectif double (135). — Le premier fut construit par *Petzval* en 1841 et sa fabrication constitua un grand progrès dans l'optique photographique de ce temps. Actuellement le nom s'applique à de nombreux objectifs qui sont tantôt symétriques, tantôt dissymétriques.

Objectif Globe (135). — Nom donné par *Hermagis* et par *Derogy* à un objectif construit selon le type imaginé par *Harrisson* sous le nom de Globe-Lens.

Obturateur (136). — Dispositif adapté à l'objectif pour ne laisser agir la lumière que pendant un temps déterminé sur la préparation sensible.

Octanar (135). — Objectif fabriqué par *Simon de Dresde* et travaillant à f/6,8.

Il est formé de 8 lentilles disposées symétriquement.

Omnar (135). — Nom d'un objectif fabriqué par Busch travaillant à f/4,5 et remarquable par la faible épaisseur et la transparence du verre employé à sa fabrication.

Orangé d'acridine. — Matière colorante employée pour obtenir une émulsion sensible au vert. C'est le chlorhydrate de diamidodiméthylacridine.

Orthochromatisme (861). — Sensibilité correcte d'une couche sensible aux divers rayons du spectre. L'orthochromatisme n'est réalisé dans la plupart des préparations sensibles que pour certaines couleurs du spectre : rouge et vert ; vert et jaune ; et non pour toute l'étendue. Il n'y a d'ailleurs nécessité au panchromatisme absolu dans le cas de la photographie en couleurs sur une seule plaque et ce problème n'a été résolu que dans les plaques autochromes Lumière.

Orthochrome T. (864). — Ce colorant employé dans la pinachromie à une action sensibilisatrice qui s'étend du vert jusqu'au rouge ; c'est un composé dont le nom exact est : Paratoluquinaldine paraquinoléine éthylcyanine.

Orthoscopiques (135). — Nom donné par *Voigtländer* à des objectifs symétriques.

Orthostigmats (135). — Nom donné par *Steinheil* à une série d'objectifs de sa fabrication et bien dépourvu d'astigmatisme.

Ortol (023.4). — Révélateur proposé par *Hauff*. Il s'emploie en solution aqueuse en présence de métabisulfite de potasse. C'est un mélange de méthylorthoamidophénol et d'hydroquinone.

Ouverture utile d'un objectif. — C'est la section du faisceau lumineux incident parallèle à l'axe principal qui peut traverser le diaphragme.

Oxyphénylglycinamide (023.4). — Révélateur de l'image latente breveté par *Actiengesellschaft für anilin fabrication*, en 1905.

Ozobrome (33). — Procédé imaginé par *Löbel* en 1907 permettant de reproduire avec une simple épreuve au bro-

mure un grand nombre d'épreuves semblables sur papier au charbon.

Ozotypie (33). — Procédé de tirage de photocopies au charbon inventé par *Manly* sous le nom d'azotypie et exploité ensuite sous le nom d'ozotypie.

Panchromatique (861). — Nom donné à une couche sensible à tous les rayons du spectre coloré depuis le rouge jusqu'au violet. C'est une émulsion rigoureusement panchromatique pour tous les rayons traversant l'écran jaune qui reçoit l'impression dans les plaques autochromes Lumière.

Paniconographie (61). — Nom donné à un procédé d'impression rentrant dans la Photozincographie.

Panoramiques (135). — Nom donné aux objectifs grands angulaires par *Porro* et par *Prazmowski*.

Pantar (135). — Nom d'un objectif de *Goerz* travaillant à f/12,5.

Pantoscopes (135). — Objectifs doubles symétriques construits par *Busch* et *Rathenow*. On les emploie comme grands angulaires.

Pantotypie (61). — Procédé analogue au gillotage. Rentre dans la Photozincographie.

Paramidophénol (023.4). — Développateur très énergique, il a été mis dans le commerce par *Lumière* frères en 1891. Le produit commercial est le chlorhydrate, on l'emploie en solution sulfitique et on l'additionne d'un alcali (soude ou lithine caustique).

Paraphénylene diamine (023.4). — Lamelles solubles dans l'eau et dont la dissolution brunit rapidement à la lumière. Révélateur énergique mais peu employé en raison de sa facilité à donner du voile.

Parasoleil (135). — Partie avancée de la monture d'un objectif qui abrite les lentilles frontales du reflet qui pourrait nuire à la netteté de l'image.

Paroptique. — Se dit d'une couleur produite par la lumière qui a subi une diffraction.

Pelliculage des négatifs. — On donne ce nom à l'opération qui consiste à séparer du support de verre la pellicule impressionnée et développée. On place le négatif pendant 5 minutes dans un bain contenant 100 centimètres cubes d'eau,

4 grammes de carbonate de soude et 10 grammes formol. Au sortir de ce bain qu'on peut diluer, on laisse sécher complètement la couche puis on immerge la plaque dans une solution de 20 centimètres cubes d'acide chlorhydrique dans un litre d'eau. La couche abandonne la glace.

Pentathionate de plomb (25). — Ce corps a été proposé par *Lumière* frères et *Seyewetz* pour faire un virage au plomb sans or. On se sert dans ce cas d'une solution à 21° Baumé obtenue en saturant par du carbonate de plomb de l'acide pentathionique à 10°.

Péonine. — Matière colorante rouge appelée également coralline rouge, sensibilisant les plaques au gélatinobromure pour le jaune. C'est un dérivé ammoniacal de l'aurine.

Périgraphe (135). — Nom d'un objectif extra rapide fabriqué par *Berthiot-Lacour* et travaillant à f/12.

Périplan (135). — Objectif construit par *Leitz*. Il est double et dissymétrique. Trois lentilles forment la combinaison antérieure. Deux lentilles collées également la combinaison postérieure.

Périscopes (135). — Nom donné à une série d'objectifs de *Steinheil*. Ce sont des objectifs doubles symétriques.

Pernitrate de mercure. — C'est le nitrate mercurique, il se décompose dès qu'on essaie de le dissoudre dans l'eau en donnant un sel basique qu'on considère comme l'orthonitrate mercurique correspondant à l'orthophosphate. *Herschel* l'a employé pour son procédé Amphitype (218) et appelle le précipité donné par l'eau le sous-nitrate de mercure.

Persulfate d'ammoniaque. — Ce sel est obtenu par électrolyse du sulfate d'ammoniaque. L'acide persulfurique résulte de la liaison de 2 molécules d'acide sulfurique par perte de deux groupes hydroxyles. En remplaçant les 2 atomes d'oxygène isolés par 2 atomes de soufre on a la formule du tétrathionate. Le nom qui nous paraît le plus correct pour le persulfate d'ammoniaque serait : dioxydisulfonate d'ammonium.

Phénol. — Produit peu employé en photographie. *Eder*, cependant, recommande d'en additionner en été les émulsions à la gélatine et quelques fabricants de papier au charbon en font usage. *Sherman* conseille la solution suivante pour

éviter les bulles avec le papier albuminé : Eau 500 grammes, chlorure de sodium $7^{gr},50$ et solution alcoolique de phénol à 5 %, 2 centimètres cubes. Bien que le mot de phénol soit le seul correct on appelle souvent ce corps acide phénique.

Phénylhydroxylamine (023.4). — Produit dérivé de l'hydroxylamine préparé en aiguille blanches par *Bamberger*. Il est soluble dans l'eau, mais sa solution s'altère rapidement à l'air. *Lumière* frères et *Seyewetz* l'ont essayé comme révélateur en l'additionnant de trois fois son poids de sulfite de soude anhydre et en présence de $0^{gr},60$ de bromure de potassium pour un gramme de phénylhydroxylamine. Son emploi d'ailleurs ne s'est pas répandu.

Phénylsulfocarbamide. — Employée au renversement de l'image avec le révélateur à l'iconogène. *Waterhouse* a obtenu par l'addition de ce produit au développateur à l'iconogène des positifs directs à la chambre noire. La phénylsulfocarbamide s'appelle aussi : sulfophénylurée ou phénylthiocarbamide.

Phonoscope (854). — Appareil imaginé par *Demény* dérivé du zootrope, les sujets étant des épreuves photographiques au lieu d'être des dessins.

Phosphine. — Voyez Chrysaniline.

Phosphorescence. — Propriétés de certains corps tels que le sulfure de calcium, d'emmagasiner la lumière du soleil et de la restituer dans l'obscurité. La lumière émise par les corps phosphorescents, impressionne les couches sensibles et le sensitomètre de *Warnecke* utilise cette propriété.

Phosphorographie. — Reproduction d'une image à l'aide de la lumière d'un objet phosphorescent.

Phot (136.6). — Unité d'illumination. C'est la quantité de lumière reçue d'une bougie décimale placée à 1 mètre pendant une seconde de temps par une surface de 1 centimètre carré. Le phot est donc l'illumination d'une surface de 1 centimètre carré, recevant 1 Lux dans 1 seconde.

Photo-algraphie (61). — Procédé d'impression où le verre ou la pierre sont remplacés par l'aluminium. On doit faire rentrer ce procédé dans la photozincographie.

Photocalques. — Reproduction de dessins non photographiques.

Photochlorure d'argent (862). — Nom donné par *Carey Lea* au chlorure d'argent modifié par la lumière et doué d'une coloration rouge très vive. Ce photochlorure paraît être une combinaison de sous-chlorure avec un grand excès de chlorure.

Photochromie. — Synonyme de Chromophotographie. *Vidal* a employé ce mot pour dénommer un procédé de son invention s'appliquant à l'impression mécanique en couleurs, dans lequel la photographie ne jouait qu'un rôle accessoire (864)..

Photochromocollographie (48). — Procédé d'impression photographique en couleurs sur gélatine bichromatée ou d'une façon plus générale sur une couche de substances colloïdes.

Photochromolithographie (58). — Procédé d'impression photographique en couleurs sur pierre lithographique.

Photochromoglyptographie (718). — Procédé d'impression photographique en couleurs sur planches métalliques gravées en creux.

Photochromoplastographie (758). — Procédé photographique d'impression en couleurs à l'encre gélatineuse.

Photochromoscope (864). — Appareil breveté par *Ives* en 1894 permettant de voir une image en couleurs par la superposition de trois photocopies sur verre appelées chromogrammes, dont les phototypes ont été pris à travers 3 écrans convenablement colorés et qui sont vues à travers des verres de couleurs complémentaires aux écrans correspondants.

Photochromotypographie (728). — Procédé d'impression photographique en couleurs sur plaques métalliques sans relief.

Photochromozincographie (68). — Procédé d'impression photographique en couleurs sur plaque métallique sans relief.

Photocollographie (41). — Procédé d'impression photographique sur gélatine bichromatée inventé par *Poitevin* en 1855. On doit employer exclusivement ce mot pour désigner tous les procédés d'impression à l'encre grasse sur couche de colloïde.

Photocopies. — Copies photographiques obtenues à l'aide des Phototypes.

Photodoses. — Produits photographiques pour développement, virage, renforcement, affaiblissement, etc., en doses exactement pesées et comprimées sous forme de pastilles. Leur dissolution dans l'eau donne instantanément le bain photographique désiré prêt à l'emploi. C'est une ressource précieuse pour les amateurs en villégiature.

Photogène. — Liquide préparé par *Gaudin* en 1861, qui étendu sur une plaque de verre possède la sensibilité du collodion humide. Ce liquide était une émulsion d'iodure d'argent.

Photogénique (212.2). — Nom donné à un papier sensible inventé par *Hunt* vers 1850. C'était un papier au bromure d'argent se développant aux vapeurs mercurielles. Ce même nom a été donné à des papiers inventés par *Grove*, *Bayard* et *Herschel*.

Photoglyptie (75). — Procédé d'impression photographique de la maison *Goupil* frères. C'est une modification du procédé Woodbury. Il rentre comme ce dernier dans la Photoplastographie.

Photoglyptographie (71). — Procédé d'impression photographique par des procédés analogues à la taille douce, c'est de la photogravure en creux.

Photogrammes. — Synonyme de Photocopies.

Photogrammétrie (77 : 52.69). — Application de la Photographie au lever de plan. Cette méthode a été imaginée par *Laussedat* en 1854.

Photographe. — Ce mot qui désigne aujourd'hui celui qui exerce la photographie ou qui s'occupe de cet art ; désignait en 1850 la chambre noire de l'appareil du Photographiste.

Photographe fixé (221) — Nom donné par *Hunt* à l'image négative sur papier qu'il obtient par son procédé Cyanotype et qui lui sert de cliché pour tirer des photocopies.

Photographiste. — Nom qui désignait à l'origine celui qui exerçait la Photographie. Ce mot était plus correct que celui de photographe qui lui a été préféré.

Photographomètre. — Instrument construit en 1848, par *Claudet*, pour essayer les plaques de Daguerréotype.

Photogravure. — Expression renseignant incomplètement sur le procédé auquel elle s'applique et qu'il convient de remplacer par le mot de Photoglyptographie (71).

Photohéliographe. — Appareil imaginé par *De la Rue*, en 1857, et installé à Kew (Angleterre) pour photographier quotidiennement le Soleil.

Photolithographie (51). — Ce nom a été employé par *Poitevin*, pour dénommer des procédés qui sont aujourd'hui classés dans la Photocollographie. On doit réserver le nom de Photolithographie aux procédés d'impressions photographiques sur pierre lithographique.

Photomètres (137.6). — Appareils servant à mesurer les intensités des diverses sources lumineuses au point de vue de leur puissance éclairante. Ce sont des appareils de Physique (Voyez Actinomètres et Sensitomètres).

Photoplastographie (75). — Procédés pour l'obtention d'épreuves à l'encre gélatineuse. Le plus connu de ces procédés est celui de *Woodbury*.

Photopoudres (144). — On donne ce nom à tous les mélanges de poudre de magnésium avec des corps oxydants, mélanges brûlant plus rapidement que le magnésium seul.

Photorégression. — Disparition lente de l'image latente, elle s'observe surtout pour les images sous exposées, elle est favorisée par l'élévation de la température, la sécheresse et se rencontre plus souvent avec les émulsions acides qu'avec les émulsions neutres ou alcalines.

Photosculpture (77). — Sous ce nom *Willème*, en 1861, a essayé de lancer un procédé de moulage de statues par la photographie. Il se servait de 20 appareils placés autour du sujet à reproduire.

Photospire (144). — C'est un tube de verre de 4 à 5 millimètres de diamètre recourbé en cor de chasse dans lequel on met un peu de poudre de magnésium et qu'on fixe sur une bougie allumée de façon qu'en soufflant la poudre s'enflamme. Ce petit appareil a été inventé par le Dr *Ranque* en 1888.

Photostérie (77). — Procédé inventé par *Lernac* avec la

collaboration de *Nadar*, le célèbre photographe aéronaute. Il est basé sur les propriétés bien connues de la gélatine bichromatée et aboutit à l'obtention d'une sorte de camée.

Phototachéomètre (77 : 52.69). — Instrument inventé par *Vallot* frères pour faire le lever des plans par la Photographie.

Phototégie. — Procédé photographique qui consiste à transformer par dépouillement des parties impressionnées un négatif en positif.

Liesegang, en 1897, ayant immergé un négatif dans une solution saturée de persulfate d'ammoniaque remarqua que les parties du cliché contenant de l'argent réduit se détachaient du support par lavage à l'eau chaude. *Lumière* frères et *Seyewetz* ont constaté que les sels titaniques jouissent de cette propriété. Enfin *Andresen* a montré que l'eau oxygénée agissait de même. C'est ce dernier corps qu'il est préférable d'employer. On commence par développer le négatif à l'oxalate ferreux de préférence puis on lave ; on le plonge alors dans un mélange de 1 litre d'acide chlorhydrique à 1 % et de 4 grammes de bioxyde de baryum. Dès que la gélatine se détache on enlève la solution qu'on remplace par de l'eau, on achève le dépouillement par un léger frottement avec le doigt. Il ne reste plus qu'à plonger le cliché dans une solution colorée où il se charge de colorant.

Phototélégraphe. — Bien que ce mot ne se rapporte pas à l'art photographique nous en donnons la signification pour éviter une confusion possible. Ce nom a été donné à un appareil inventé en 1893 pour la transmission des signaux au moyen de 106 lampes électriques de 32 bougies rangées en ligne droite et donnant par leurs combinaisons tous les signes de l'alphabet Morse. Le point est figuré par 2 lampes voisines, le trait par 20 lampes consécutives.

Phototélégraphie (832). — Invention due à *Edouard Belin* décrite dans le journal l'*Illustration* du 16 juillet 1907.

Photothéodolithe (77 : 52.69). — Appareil inventé par *Laussedat* pour exécuter les levés topographiques par la photographie.

Phototropie. — Allotropie due à l'action des radiations lumineuses consistant en un changement de coloration des

corps. Citons comme exemple le tétrachloracétylnaphtène qui existe sous deux formes phototropes : A et B. La forme B est rouge violet, stable à la lumière, la forme A blanche, stable à l'obscurité et à la lumière jaune ou verte mais donnant la forme B à la lumière blanche. Les phénomènes de phototropie sont encore peu connus mais nous les signalons en raison d'applications ultérieures possibles à la photographie.

Phototypes. — Images photographiques obtenues directement par l'intermédiaire de la chambre noire. Le phototype était positif dans le cas du Daguerréotype et dans le procédé Ferrotype, il l'est encore dans le procédé Autochrome des frères *Lumière* ; dans la plupart des autres cas il est négatif.

Phototypie (72). — Synonyme de phototypographie. Ce mot a été employé à tort en 1867 pour désigner un procédé d'impression rentrant dans la photocollographie (voyez procédé Téssié du Motay, 41).

Phototypographie (72). — Procédé d'impression photographique à l'aide de planches typographiques.

Phototypogravure. — Procédés se rattachant à la Phototypographie (72).

Photozincographie (61). — Procédé d'impression photographique sur plaque métallique sans relief. A l'origine le zinc était le seul métal employé, aujourd'hui bien d'autres métaux peuvent le remplacer, mais on conservera cependant l'expression de Photozincographie pour désigner tout procédé d'impression mécanique sur plaque préparée photographiquement sans relief.

Phyllocyanine. — Matière colorante bleue dont le mélange avec la phylloxantine constitue la matière colorante verte de la chlorophylle.

Phylloxantine. — Matière colorante jaune existant dans la chlorophylle et dont le mélange avec la phyllocyanine donne la coloration verte à toutes les feuilles végétales.

Pinachromie (864). — Procédé de Photographie en couleurs au moyen des leucobases.

Pinakolsalz N. (023.6). — Solution à 20 % d'amidoacétate de sodium. S'emploie diluée de 5 fois son poids d'eau et additionné de 1 % de ferricyanure de potassium comme

affaiblisseur. On l'emploie aussi pour remplacer les alcalis dans le développement à l'édinol.

Pinatypie. — Procédé photographique de reproduction basé sur certaines propriétés que possède la gélatine bichromatée. Ce procédé dû à *Didier* et par conséquent d'origine française est pratiqué surtout à l'étranger. On imprime soit un positif, soit un négatif sur une glace recouverte de gélatine bichromatée, on lave, on a un cliché qui imbibé d'une solution aqueuse colorée pourra fournir des épreuves positives sur papier gélatiné humide par simple pression, si l'on est parti d'un négatif. Ce procédé rentre en somme dans la Photocollographie (41).

Pinaverdol. — Matière colorante rendant les émulsions sensibles au vert que l'on emploie pour les plaques panchromatiques. Son nom chimique est : paratoluquinaldine quinoléinemèthylcyanine.

Piral (023.4). — Nom donné par *Hauff* à un révélateur qui n'est autre que de l'acide pyrogallique beaucoup plus dense que le produit sublimé et qui est sans doute obtenu par distillation dans le vide.

Planars (135). — Nom donné à plusieurs séries d'objectifs très recommandables construits par *Zeiss* et travaillant à toutes les ouvertures depuis f/4,5 jusqu'à f/20.

Planastigmat (135). — Nom donné par *O. Siehel* de Londres à un objectif de sa fabrication dans lequel l'angle de champ est de 80° et qui travaille à f/6,8.

Plastigmat (135). — Objectif rapide construit par *Bausch* et *Lomb*.

Platinotypie (232). — Procédé de photographie aux sels de platine. Les premiers brevets datent de 1873 et furent pris par *Willis*, le procédé fut ensuite amélioré par *Pizzighelli* et *Hübl*.

Points Nodaux. — Si l'on prolonge la direction des rayons incidents peu inclinés sur l'axe principal des lentilles et d'autre part les parties émergentes de ces mêmes rayons, on rencontrera l'axe optique en un point unique pour chaque système de rayons. Ces points de concours s'appellent points nodaux.

Polonium (833). — Corps radioactif identifié au Ra-

dium F, dernier produit connu de la désintégration du Radium.

Polyfolium Chromodialytique. — Sous ce nom *Ducos du Hauron* a breveté un livre à feuillets transparents constitués par une alternance d'écrans colorés et de pellicules sensibles au moyen duquel on obtient simultanément les 3 phototypes destinés au tirage photographique en 3 couleurs.

Positif. — Image semblable à l'objet photographié. Elle est généralement obtenue à l'aide d'un négatif. On appelle positif direct le positif obtenu tel quel à la chambre noire comme dans le procédé Daguerre ou le procédé Autochrome Lumière.

Posochronographie. — Etude ou Traité sur le temps de pose en Photographie.

Posomètre pour Rayons X. (833). — Appareil comprenant des échelles d'opacité permettant d'éviter les tâtonnements dans les applications des Rayons X à la Radiographie.

Pourpre d'Aniline (864). — Matière colorante rouge fugace à la lumière employée par *Vallot* dans son procédé de chromophotographie par décoloration. On l'appelle aussi pourpre de Hesse. Son nom chimique est : Stilbènedisulfonate de sodium Bisazo β naphtylamine β naphtylamine.

Primuline (36). — Poudre jaune soluble dans l'eau chaude, base de la Diazotypie inventée par *Green* en 1887. C'est un dérivé monosulfonique d'un produit de condensation de la dihydrothioparatoluidine.

Protars (135). — Nom donné à une série d'objectifs construits par *Zeiss*.

Protolithographie (511). — On désigna sous ce nom le procédé Newton. Il doit rentrer dans la Photolithographie.

Prussiate Jaune. — Synonyme de ferrocyanure de potassium. On disait jadis cyanoferrure de potassium.

Prussiate Rouge. — Synonyme de ferricyanure de potassium. Anciennement on disait cyanoferride de potassium.

Pyr (137.6). — C'est l'unité d'intensité lumineuse. Le Pyr ou Bougie décimale vaut 1/20 de l'étalon platine ou Violle.

Pyrocatéchine (023.4). — Proposée comme révélateur par *Eder* en 1880, la pyrocatéchine peut en effet servir à dé-

velopper l'image latente. Au point de vue chimique la pyrocatéchine est : l'orthophénediol.

Pyrogallol (023.4). — Le pyrogallol ou acide pyrogallique est l'un des développateurs les plus connus et le plus ancien, puisque c'est en 1861 que *Victor Regnault* en conseillait l'emploi. Pendant longtemps les professionnels ne connaissaient que l'oxalate ferreux et le pyrogallol. On sait que ce révélateur s'emploie en présence de sulfite de soude et avec addition soit de carbonate alcalin, soit de phosphate de soude tribasique, soit enfin d'acétone. Au point de vue chimique le pyrogallol n'est pas un acide mais bien un triphénol, c'est le 1,2,3 Phènetriol.

Rad (137.6). — Unité de puissance actinique. C'est la quantité d'énergie lumineuse que projette 1 Lumen en 1 seconde. Le Lumen-heure vaut par conséquent 3.600 Rads. C'est l'énergie graphique par opposition à l'énergie simplement optique fournie par la bougie décimale.

Radioactinium (833). — Produit de la décomposition de l'actinium.

Radiochroïsme (833). — Propriété que possèdent les corps d'être plus ou moins transparents aux rayons X.

Radiochromomètre (833). — Appareil servant à mesurer la transparence aux rayons X. Cet appareil inventé par *Benoist* se compose d'un disque en aluminium divisé en 12 secteurs, dont les épaisseurs vont en croissant de 1 à 12. Le centre du disque qui est évidé est occupé par un petit disque d'argent. Pour s'en servir on place l'appareil sur la plaque sensible et après développement le secteur qui a impressionné la plaque de la même façon que le centre indique le degré de radiochroïsme du corps interposé.

Radiographie (833). — 1° Photographie obtenue au moyen des rayons X. 2° Art d'obtenir ces Photographies.

Radioplomb (833). — Corps radioactif qui a été identifié avec les Radium D et E.

Radioscopie (834). — C'est l'art de produire sur un écran une image au moyen des rayons X. Cette image s'obtient en imprégnant l'écran d'une substance susceptible de devenir fluorescente sous l'influence des rayons X.

Radiothorium (833). — Produit de la désintégration du mésothorium.

Radium (833). — C'est le plus important des corps radioactifs. Voyez Radiographie.

Rayons α, β, δ, γ, voyez Radiographie (833).

Rayons cathodiques (833). — Rayons produits dans le tube de *Crookes* qui, invisibles par eux-mêmes, produisent par leur choc sur le verre une lueur verdâtre caractéristique.

Rayons X (833). — Rayons dééouverts par *Röntgen* en 1896 et qui se produisent par le choc des rayons cathodiques sur le verre dans l'ampoule de *Crookes*. Ils se propagent en ligne droite, traversent tous les corps à l'exception des métaux et des composés métalliques et ne subissent ni réflexion ni réfraction. Ils excitent la phosphorescence et impressionnent les plaques photographiques.

Rectilinéaires (135). — Se dit des objectifs exempts de distorsion. Ce mot a été employé, pour la première fois, par *Dallmeyer*.

Réducine (023.4). — Nom donné par le Dr *Vogel* au chlorhydrate de diamidorésorcine. Ce produit est un bon développateur, il est fabriqué par *Lumière* frères.

Réducteur (023.6). — Ce nom se donne à tous les produits susceptibles de produire une réduction. Il a deux sens comme ce dernier mot.

Réduction (023.6). — Au point de vue chimique, ce mot est synonyme de désoxydation d'un corps. Au point de vue photographique, il est synonyme d'affaiblissement.

Renforçateur (023.6). — Produit ayant la propriété de renforcer les noirs d'un cliché venu trop faible au développement.

Renforcement (023.6). — Opération photographique ayant pour but d'augmenter l'intensité générale de l'image en accentuant les oppositions entre les blancs et les noirs.

Renversement des négatifs (023.4). — C'est l'opération photographique qui permet de transformer un négatif en positif. *Mac Intosch* a préconisé, en 1900, l'emploi du persulfate d'ammoniaque à 5 % en solution sulfitique à 40 %. On peut employer également une solution de permanganate de

potasse acide ; c'est le procédé adopté par *Lumière* frères pour leurs plaques autochromes.

Réseaux (863). — Système de bandes parallèles très étroites alternativement opaques et transparentes ou bien mates et réfléchissantes produisant en lumière parallèle des phénomènes de diffraction spéciaux qui se traduisent par la formation de spectres lumineux semblables à ceux du prisme. Cette propriété des réseaux a été utilisée pour la reproduction de photographies en couleurs.

Résorcine. — Oxyphénol isomère de l'hydroquinone et de la pyrocatéchine. Ce corps signalé comme révélateur ne peut développer l'image latente quand il est pur ainsi que l'ont montré *Lumière* frères. Son nom chimique est 1,3 phènediol.

Révélateur (023.4). — Produit chimique ou solution d'un mélange de produits susceptible de faire apparaître l'image latente qui se forme sur une couche sensible après exposition à la chambre noire.

Rhodamine. — Matière colorante en poudre cristalline mordorée qui a été parfois employée pour sensibiliser les plaques orthochromatiques. Il existe plusieurs Rhodamines, l'une des plus employées est la rhodamine G, c'est le chlorhydrate de triéythyldiparamidofuorane.

Rodinal (023.4). — Mélange imaginé par *Andresen* comme développateur. C'est une solution de paramidophénol, potasse caustique et sulfite de potasse.

Rouge de quinoléine. — Poudre rouge cramoisie employée comme sensibilisateur pour le jaune et le vert. On l'obtient par l'action du trichlorure de benzyle sur un mélange de quinaldine et d'isoquinoléine en présence de chlorure de zinc. Le mélange de rouge de quinoléine avec la cyanine constitue l'azaline de *Vogel*.

Safranine. — Matière colorante artificielle soluble dans l'éther et l'alcool sensibilisateur pour le vert. Cette substance n'a jamais été extraite du safran comme l'indiquent certains auteurs, mais s'obtient par l'oxydation d'un mélange d'une molécule de paraphénylènediamine avec deux molécules d'aniline.

Sel Allembroth (023.6). — Chlorure double de mercure et d'ammonium très soluble dans l'eau.

Sel ammoniac. — Chlorure d'ammonium. On dit aussi moins correctement chlorhydrate d'ammoniaque.

Sel d'Erdmann (023.7), — Ce sel qu'on pourrait appeler : octonitrite tétrammoniodicobaltodipotassique, a été proposé comme affaiblisseur des images photographiques par *H.-T. Smith.*

Sel de Fordos et Gelis (023.5). — C'est l'hyposulfite double d'or et de potassium. Il a été conseillé comme virage.

Sel de Mohr (023.4). — On désigne sous ce nom le sulfate ferroso-ammonique. Il a été proposé comme développateur par *Meynier.*

Sel de Schlippe (023.6). — Sulfoantimoniate de sodium. Ce sel a été conseillé, en 1876, par *Eder* et *Toth* pour noircir les clichés après leur blanchissement dans le renforcement au mercure.

Sélénéphotographie (77 : 52.33). — Photographie de la Lune.

Sel de Seignette. — C'est le tartrate double de sodium et de potassium ; il cristallise avec quatre molécules d'eau.

Sensitomètres (137.6). — Instrument servant à mesurer le degré de sensibilité des diverses préparations photographiques. Tels sont les instruments de *Warnecke*, *Jones*, *Scheiner*, *Marion* et *Sébert.*

Simpsonotypie (215.3). — Procédé de tirage sur papier au collodiochlorure d'argent.

Solar (135). — Nom d'un objectif construit par *Reichert* travaillant à f/6,8.

Solarisation. — Phénomène d'inversion ou plus exactement de changement de signe de l'image photographique. Une plaque sensible devant donner par une exposition normale un négatif donne, par un excès de pose considérable, un positif.

Spectre d'absorption. — L'interposition sur le trajet d'un rayon lumineux à spectre continu, soit avant, soit après le prisme, d'un milieu coloré solide, liquide ou gazeux amène l'affaiblissement ou l'extinction de certaines parties du spectre ; c'est ce spectre modifié qui s'appelle le spectre d'ab-

sorption du corps interposé. C'est le spectre d'absorption qui caractérise véritablement la couleur d'un corps et non l'impression visuelle ; ce point est essentiel en matière de chromophotographie.

Spectre solaire. — Le spectre solaire est l'image colorée qu'on obtient lorsqu'on reçoit sur un écran placé dans une chambre obscure le faisceau lumineux admis par une ouverture circulaire pratiquée dans un volet de la chambre et derrière lequel on a placé un prisme. Cette image est allongée et présente les couleurs bien connues : rouge, orangé, jaune, vert, bleu et violet. Nous ne mentionnons pas l'indigo introduit on ne sait pourquoi dans la série des couleurs.

Spectrohéliographe (77 : 52.377). — Appareil imaginé et construit par *Deslandres*, en 1892, pour photographier les raies du spectre solaire et les spectres spéciaux de la Chromosphère, des Protubérances et de la Couronne.

Spectrophotographie (77 : 52.387). — Photographie des spectres du soleil et des étoiles.

Stannotypie (75). — Nom donné par *Woodbury* à un procédé de Photoplastographie dans lequel la gélatine bichromatée est enduite d'un vernis au caoutchouc, puis revêtue d'une feuille d'étain pour constituer le moule.

Stéradiant (137.6). — Angle trièdre au centre d'une sphère de rayon de 1 mètre découpant sur la surface de cette sphère une surface de 1 centimètre carré.

Stéréogramme (84). — Epreuve photographique double destinée à être examinée au stéréoscope. Le Congrès de photographie de 1907 a fixé à 70 millimètres de hauteur et 68 millimètres de largeur les dimensions des épreuves qui devront être séparées par un intervalle de 4 millimètres.

Stéréographe (84). — Appareil servant à obtenir un stéréotype.

Stéréomonoscope (84). — Appareil imaginé par *Claudet*. Il consiste en une chambre noire ordinaire à laquelle on adapte deux objectifs achromatiques, et qui est construite de façon à ce que les deux images données par les deux objectifs viennent coïncider sur une glace dépolie en donnant la sensation du relief.

Stéréoscope (84). — Instrument d'optique qui donne la

sensation du relief au moyen de deux images planes superposées par la vision binoculaire, C'est en 1833 que fut construit le premier stéréoscope par *Weatstone*, c'était un stéréoscope à réflexion. *Brewster*, en 1844, rendit l'instrument beaucoup plus pratique en substituant des prismes aux miroirs.

Stèréotype. — Epreuve stéréoscopique obtenue à la chambre noire.

Stigmatics (135). — Nom donné à un objectif double construit par *Dallmeyer*.

Stoechiométrie. — Partie de la chimie qui recherche les proportions suivant lesquelles les corps se combinent entre eux. Une combinaison stoechiométrique est une combinaison en proportions définies.

Sulfite d'acétone. — Ce produit, connu depuis longtemps des chimistes, est préparé par la maison Baeyer (voyez Acétone-sulfite).

Sulfite de soude. — Corps employé dans presque tous les révélateurs organiques. A l'état cristallisé, il renferme sept molécules d'eau. Le poids moléculaire du sulfite étant précisément égal au poids de sept molécules d'eau ; 1 partie de sulfite anhydre correspond exactement à 2 parties de sulfite cristallisé.

Sulfocarbamide. — Voyez Thiocarbamide.

Sulfocyanate d'ammonium. — Synonyme de sulfocyanure d'ammonium. Son nom exact serait, d'après *Würtz*, ammonium sulfocarbimide. On a employé ce corps comme fixateur et il entre dans la composition de quelques bains de virage.

Sulfocyanure d'ammonium. — Voyez Sulfocyanate.

Sulfo-urée. — Voyez Thiocarbamide.

Summar (135). — Nom d'un objectif construit par *Leitz*, de Weimar. Cet objectif est formé de huit verres en deux combinaisons de quatre et travaille à f/4,5.

Synthol (023.4). — Révélateur de l'image latente. C'est le chlorhydrate de 1,3,4-aminophènediol, il a été proposé par *Barrolet*.

Syntor (135). — Objectif rapide fabriqué par *Goerz*, de Berlin. Il travaille à f/6,8.

Takis. — Nom donné à un papier photographique pour

photocopies se développant par simple immersion dans l'eau. Ce papier est exposé sous un négatif jusqu'à ce que l'image commence à apparaître, puis on achève de faire venir l'image en développant à l'eau. On vire et on fixe par le procédé habituel.

Tannin (215). — Le tannin ou acide tannique est un produit extrait de la noix de Galle. Constitué en grande partie par de l'anhydride digallique, ce corps a été employé comme préservateur pour plaques au bromure et à l'iodure d'argent dans les procédés au collodion sec.

Tartrazine. — Matière colorante en poudre jaune d'or, soluble dans l'eau et l'alcool. Cette substance est à recommander pour écrans et pour verres inactiniques pour laboratoire obscur. Elle résulte de la condensation de deux molécules de phénylhydrazine monosulfonique avec une molécule d'acide dioxytartrique.

Taxiphote (84). — Système de stéréoscope qui permet de trouver instantanément et de regarder l'une quelconque des vingt-cinq vues contenues dans une boîte classeur. Cet instrument est construit par *Richard*.

Téléchirographie. — Appareil photographique transmettant et enregistrant les dépêches à distance.

Télé-Peconar (832). — Nom donné à un téléobjectif construit par *Plaubel*, de Francfort.

Téléphot (832). — Nom donné à un objectif pour la photographie à longue distance inventé par *Vautier*, *Dufour* et *Schoer*.

Téléphote. — Nom donné à une invention décrite dans le *Figaro-Photographe* en 1892. Cette invention décrite en termes dityrambiques n'existait que dans l'imagination de son auteur.

Téléphotographie (832). — Vocable employé dans deux acceptions très différentes. 1° Signifie photographie d'un objet éloigné obtenu à l'aide d'un objectif spécial dit téléobjectif, c'est à ce sens qu'on devrait réserver le mot Téléphotographie ; 2° a été employé pour désigner le procédé *Korn*, décrit dans l'*Illustration* du 8 décembre 1906. A notre avis, on pourrait adopter pour ce procédé le mot de Phototélégra-

phie qui, d'ailleurs, a été donné par *Edouard Belin* à un procédé différant de celui de *Korn*.

Télestéréoscopie. — Procédé de photographie stéréoscopique s'appliquant à la représentation de paysages très éloignés. Elle a été utilisée en France par *Hellbronner*, pour la triangulation géodésique des hauts massifs alpins, le plus souvent inaccessibles aux appareils ordinaires de la topographie. Le massif du Mont-Blanc a pu être ainsi relevé avec l'apparence exacte de son relief à 150 kilomètres de distance au moyen de deux épreuves prises à l'écartement de 7.500 mètres.

Ternaire de Young et d'Helmotz (864). — Pour ces auteurs, les trois couleurs primitives sont : orangé, vert, violet.

Ternaire de Brewster (864). — Selon *Brewster*, les trois couleurs primitives sont : rouge, jaune, bleu.

Tessar (135). — Nom donné par *Zeiss* à des objectifs rapides de sa fabrication travaillant à f/4,8 et à f/6,3.

Tétramar (135). — Nom donné par *Simon*, de Dresde, à des objectifs travaillant à f/4,5 et composés de quatre lentilles en deux couples symétriques.

Tétrathionate de soude (023.7). — C'est ce corps qui se forme quand on détruit l'hyposulfite de soude par l'iode ou par un oxydant. Ainsi que nous l'avons dit à l'article Acide tétrathionique, on devrait appeler ce corps : dithiodisulfonate de sodium.

Thiocarbamide. — Ce corps qui s'appelle aussi sulfocarbamide a été conseillé comme affaiblisseur des images argentiques, il entre dans la composition de certains virages à l'or. En addition à certains révélateurs, tels que l'iconogène ou le métol, on obtient le changement de signe de l'image. Le métol, dans ce cas, doit être en solution diluée avec une grande quantité d'alcali, on ajoute ensuite la thiocarbamide.

Thiosinnamine. — La thiosinnamine ou allylsulfourée a la propriété de dissoudre en solution saturée les sels haloïdes d'argent et particulièrement le chlorure. On a recommandé l'addition de la thiosinnamine à l'acétate d'urane pour virer au rouge le papier au gélatinochlorure à raison de 5 grammes de ce produit pour 1 gramme d'acétate d'urane et 800 grammes d'eau.

Enfin, la thiosinnamine ajoutée au révélateur à l'hydroquinone peut provoquer le changement de signe de l'image.

Thiosulfates (023.7). — Nom donné en Allemagne aux hyposulfites et qui est certainement préférable à celui que nous avons adopté en France. (Voyez Hydrosulfites et Acide hyposulfureux.)

Thioxydant (023.7). — Nom donné à un persulfate alcalin en raison de sa propriété d'oxyder l'hyposulfite de soude en le transformant en tétrathionate.

Thorium (833). — Elément radioactif. Voyez Radiographie.

Tissierographie (51). — Procédé inventé par *Tissier* en 1840, consistant en une impression en relief sur pierre lithographique. Ce relief est obtenu en attaquant la pierre après décalquage d'un dessin formant des réserves.

Tithonomètre (137.6). — Appareil inventé en 1843 par *Draper* pour mesurer la force des rayons chimiques.

Tolidine (227). — La tolidine est à la toluidine ce que la benzidine est à l'aniline. Elle résulte de la soudure de deux molécules de toluidine, elle a donc deux fonctions amines. Son nom scientifique est : 1,2-aminoéthyl-4,4',3'-aminométhophénylphène. Comme la benzidine, *Lumière* frères en ont conseillé l'emploi pour virer les épreuves à base de cobalt.

Toluidine (225). — Amine aromatique employée par *Lumière* frères pour virer les épreuves aux sels manganiques. La toluidine est l'homologue supérieur de l'aniline, son nom exact est méthylaminophène. Trois isomères différant ente eux par les positions relatives des groupes méthyl et amine sont différenciés par les préfixes ortho, méta et para.

Topogravure (61) (74). — Nom donné à des procédés de photozincographie ou de phototypographie applicables aux cartes géographiques.

Trames (72). — Réseau de lignes employé en typographie, formé de lignes parallèles dirigées obliquement. Pour les tirages trichromes, on emploie trois réseaux différents pour les trois couleurs. Le nombre de lignes par centimètre est généralement de vingt à vingt-quatre pour l'impression des grandes affiches, de cinquante à cinquante-six pour les travaux courants et peut atteindre quatre-vingts à quatre-vingt-dix pour les reproductions micrographiques.

Transfert (311). — Opération qui suit le dépouillement dans le procédé au charbon. Elle consiste à détacher l'image du support sur lequel elle a été faite pour la recevoir sur un second support qui transforme l'image inverse en image directe.

Triboluminescence. — Propriété que possèdent certains corps d'émettre de la lumière quand on les écrase.

Trioxyméthylène. — Ce produit a la propriété d'insolubiliser les couches gélatinées. *Lumière* frères en conseillent l'emploi en dissolution dans une solution de sulfite de soude comme insolubilisateur de la gélatine en même temps que comme succédané des alcalis dans le développement.

Triplet universel (135). — Objectif triple inventé par *Busch* en 1867. On peut en rapprocher le triple achromatie *Lens de Dallmeyer*.

Triplice photographique (864). — Exqression fréquemment employée par *Ducos du Hauron* pour désigner le ternaire de Young : orangé, vert, violet.

Unar (135). — Objectif double symétrique travaillant à f/5 construit par *Zeiss*.

Unofocal (135). — Nom d'un objectif construit par *Steinheil* travaillant à f/4. Il comprend quatre verres et les combinaisons antérieure et postérieure ont la même distance focale.

Uranine. — Matière colorante jaune employée dans les procédés de chromophotographie par décoloration. C'est le sel de sodium de la fluorescéine.

Uranium (833). — Elément radioactif. Voyez Radiographie.

Uranophotographie (77 ; 52.3). — Photographie des espaces célestes.

Vérascope (84). — Nom donné par *Richard* à un appareil stéréoscopique de son invention.

Vert malachite. — Matière colorante préconisée par quelques auteurs pour sensibilisation des plaques orthochromatiques. Ce produit se nomme aussi vert diamant ; c'est l'oxalate de l'oxaléine du tétraméthyldiparamidotriphénylcarbinol.

Vert de méthyle. — Matière colorante en poudre cris-

talline verte, s'emploie pour donner le ton « clair de lune » aux épreuves de projection. Ce produit s'appelle aussi vert Lumière, vert de Paris, vert étincelle. C'est l'iodométhylate de Penta et d'hexaméthylpararosaniline.

Violet de méthyle. — Matière colorante en beaux cristaux bronzés, a été employée pour la sensibilisation des plaques orthochromatiques. On l'appelle aussi violet cristallisé, c'est le chlorhydrate d'hexaméthyltriparamidotriphénylcarbinol.

Violle (137.6). — On appelle ainsi l'étalon de lumière inventé par le physicien de ce nom. C'est l'intensité de la lumière émise par 1 centimètre carré de platine fondu à sa température de solidification (1775°). L'unité pratique est le pyr ou bougie décimale qui vaut 1/20 de violle.

Virage (023.5) 1° Solution de produits chimiques susceptibles d'agir sur une image photographique, fixée ou non, en donnant des colorations différentes de la coloration primitive.

2° Opération qui effectue le changement en question.

Woodburytypie (75). — Procédé d'impression photographique inventé par *Woodbury* en 1865 et devenu la base des procédés photoplastographiques.

Wothlytypie (246). — Procédé photographique à base de collodion argento-uranique imaginé par *Wothly* en 1865.

Ximètre (833). — Appareil photométrique construit par *Buguet* pour déterminer la valeur relative des tubes de *Röntgen*.

Zincographie (61). — Voyez photozincographie.

TROISIÈME PARTIE

CHRONOLOGIE PHOTOGRAPHIQUE

1725. — *Bestuchef* observe la réduction du chlorure ferrique dissous dans l'éther sous l'influence des rayons du soleil.

1727. — *Schulze*, médecin allemand, obtient des images sur les parois d'un flacon contenant du nitrate d'argent en appliquant un papier perforé sur le flacon et l'exposant à la lumière.

1737. — *Hellot*, chimiste français, observe que des traits tracés avec une solution de nitrate d'argent sur du papier noircissent à la lumière.

1737. — *Neumann* observe que le calomel noircit à la lumière.

1757. — *Beccarius* constate que le chlorure d'argent noircit à la lumière.

1764. — *Meyer* remarque que le sulfate mercurique prend une coloration noirâtre à la lumière.

1776. — *Bergmann* découvre qu'un mélange d'acide oxalique et de chforure mercurique forme un composé sensible à la lumière.

1777. — *Scheele* vérifie l'observation de *Beccarius* et met en évidence l'action des différents rayons colorés sur le chlorure d'argent.

1782. — *Charles* dans ses cours au Louvre dessine des silhouettes sur du papier recouvert de chlorure d'argent.

1782. — *Hageman* de Brême observe que la résine de gayac pulvérisée devient bleue par l'action de la lumière.

1782. — *Sennebier* étudie l'influence des divers rayons co-

lorés sur le chlorure d'argent et voit qu'une coloratio produite en 15 secondes dans la lumière violette demandeo minutes dans la lumière rouge.

1785. — *Berthollet* constate que le chlore en solution dans l'eau la décompose sous l'action de la lumière.

1801. — *Ritter* signale en dehors du spectre visible des rayons invisibles qui noircissent le chlorure d'argent.

1802, — *Wedgwood* obtient sur des peaux et des papiers enduits de chlorure d'argent des images non fixées.

1802. — *Wedgwood* et *Davy* essaient de fixer sur papier sensible les images du microscope solaire.

1809. — *Gay-Lussac* et *Thénard* observent la combinaison du chlore et de l'hydrogène sous l'influence de la lumière.

1810. — *Seebeck* d'Iéna remarque que le chlorure d'argent exposé au spectre solaire prend des nuances voisines de celles du spectre.

1812. — *Bérard* observe que le maximum de l'action chimique se trouve dans le violet extrême et décroît graduellement jusqu'au rouge.

1814. — *Nicéphore Niepce* commence ses recherches.

1824. — *Niepce* complète la chambre noire par l'adjonction d'un soufflet déplaçant le fond de la chambre et par l'addition d'un diaphragme à l'objeetif.

1826. — Premières relations de *Niepce* et de *Daguerre*.

1827. — *Niepce* présente à Londres des copies de gravure au bitume de Judée sur plaques de cuivre argenté.

1829. — *Niepce* et *Daguerre* s'asseeient (décembre).

1833. — Mort de *Nicéphore Niepce* (5 juillet).

1837. — *Daguerre* invente le daguerréotype et imagine le développement de l'image latente. Il signe un contrat nouveau avec *Isidore Niepce*, fils de *Nicéphore*.

1839. — La Chambre française vote une loi accordant 6.000 francs de rente à *Daguerre* et 4.000 à *Isidore Niepce*.

1839. — *Bayard* publie son procédé de photographie sur papier à la chambre noire.

1839. — *Fox Talbot* publie son procédé « calotype » qu'il étudie depuis 1833.

1839. — *Daguerre* à l'instigation d'*Arago* essaie de photographier la lune. Les résultats sont médiocres.

1840. — L'ingénieur *Chevalier* construit les premiers objectifs simples, exempts de foyer chimique.

1840. — *J.-W. Draper* de New-York obtient avec le daguerréotype les premières images microphotographiques fixes.

Il obtient également avec le télescope de *Newton* en posant 20 minutes une image de la lune de 25 millimètres de diamètre.

1840. — Sir *John Herschel* signale la sensibilité des sels de fer à la lumière.

1841. — *Fizeau* substitue le brome à l'iode dans la méthode daguerrienne.

1841, — *Petzval* invente l'objectif double à portraits.

1841. — *Talbot* obtient des images à la chambre noire avec un papier à l'iodure d'argent.

1842. — *Majocchi* obtient les premières photographies du soleil sur plaque daguerrienne.

1844. — *Laborde* montre l'utilité d'un double iodage et des émanations d'éther dans la boîte à mercure.

1845. — *Bingham* indique le bromure de chaux comme le meilleur accélérateur.

1845. — *Fizeau* et *Foucault* obtiennent des images du soleil montrant les groupes de taches.

1847. — *Niepce de Saint-Victor* fait les premiers négatifs sur verre.

1847. — *Schönbein* découvre le coton poudre.

1850. — *Archer* invente le procédé au collodion humide sur plaques de verre.

1850. — *Legray* publie sa méthode sur papier ciré sec.

1851. — *Berkowsky* applique la photographie à l'observation d'une éclipse à Kœnisberg.

1851. — *V. Regnault* préconise l'emploi de l'acide pyrogallique comme révélateur.

1852. — *Talbot* prépare des plaques pour tirages phototypographiques en partant d'un cliché sur gélatine bichromatée.

1853. — *Lerebours*, *Lemercier*, *Davanne* et *Bareswill* s'associent pour faire industriellement de la photolithographie.

1854. — *Paul Prestch*, Autrichien, complète le procédé

phototypographique de *Talbot* par l'adjonction de la galvanoplastie.

1854. — *Despratz* utilise le collodion sec.

1854. — *Dallmeyer* imagine l'objectif grand angulaire.

1855. — *Davanne* imagine le soufflet tournant pour chambre noire.

1855. *Taupenot* fait connaître son procédé au collodion albuminé.

1855. — *Poitevin* invente le procédé au charbon.

1856. — *Poitevin* remporte le prix du duc de Luynes attribué à l'inventeur qui aurait résolu le problème de la reproduction des images photographiques par un procédé d'impression à l'encre grasse.

1859. — Premiers essais d'agrandissement photographique exécutés avec la chambre solaire par *Woodward*.

1860. — *Warren de la Rue*, Anglais, et *Secchi*, Italien, obtiennent sur plaque collodionnée des épreuves de l'éclipse de soleil.

1860. — *James* emploie industriellement la photozincographie.

1860. — Le papier albuminé pour photocopies se vend couramment dans le commerce.

1861. — *Gaudin* fait connaître sous le nom de photogène la première émulsion argentique.

1861. — *Poitevin* invente le procédé au charbon par saupoudrage.

1861. — *Russel* découvre le procédé au tannin et collodion sec.

1863. — Invention du procédé *Motileff* au citrate ferrique et au prussiate rouge.

1863. — *Poitevin* invente l'hélioplastie, procédé qui sert de point de départ à la woodburytypie.

1863. — *Grüne* transporte des images au collodion virées à l'or sur verre et sur porcelaine et crée la photocéramique.

1864. — Le Dr *Vogel* obtient les premières photographies au magnésium.

1864. — *Mascart* obtient la première photographie du spectre ultra-violet permettant des mesures. Il photographie jusqu'à la raie 2210.

1865. — *Woodbury* invente son procédé d'impression avec encres gélatineuses.

1865. — *Martens* fait construire la première chambre panoramique.

1866. — *Steinheil* ajoute à l'objectif double un troisième verre pour obtenir l'aplanétisme.

1867. — *Charles Cros* dépose à l'Académie son pli cacheté sur la photographie des couleurs.

1868. — *Vogel* avec la mission allemande prend trois clichés d'une éclipse de soleil à Athènes.

1868. — *Ducos du Hauron* prend son premier brevet sur l'héliochromie : Les couleurs eu photographie, solution du problème.

1869. — La photographie des éclipses est devenue courante. Des centaines de photographies sont prises de l'éclipse totale d'*Iowa*.

1869. — *Charles Cros* publie dans *Le Monde* de l'abbé Moigno un travail sur la photographie des couleurs.

1870. — Mort de *Niepce de Saint-Victor*.

1870. — *Dagron*, photographe à Paris, organise le service de dépêches par pigeons grâce à la microphotographie.

1871. — *Maddox* publie ses premiers essais de photographie avec émulsion au gélatinobromure d'argent.

1873. — Premier brevet de *Willis* sur la platinotypie.

1873. — Le Dr *Vogel* pose les premiers principes de l'orthochromatisme.

1874. — *Kennet* perfectionne le procédé *Maddox* au gélatinobromure.

1877. — *Chardon* obtient le prix offert par la Société française de photographie pour le meilleur procédé sec par émulsion.

1878. — Deuxième brevet de *Willis* sur la platinotypie.

1878. — *Charles Bennet* produit la première émulsion vraiment sensible au gélatinobromure d'argent.

1880. — *Abney* signale les propriétés développatrices de l'hydroquinone.

1880. — *Willis* par un troisième brevet fait entrer la platinotypie dans le domaine pratique.

1882. — *Attout-Tailfer* prend un brevet pour la fabrication des plaques isochromatiques.

1883. — *Lumière* et ses fils fondent leur usine de plaques et papiers photographiques à Lyon Monplaisir.

1883. — *Pizzighelli* et *Hübl* obtiennent la médaille d'or de Voigtländer pour leur procédé au platine.

1884. — *Farmer* invente son affaiblisseur.

1885. — *Guerry* imagine son obturateur à volets.

1886. — *Balagny* fabrique les premières pellicules.

1888. — *Dallmeyer* construit les premiers objectifs rectilinéaires.

1889. — *Moessard* invente le cylindrographe.

1890. — *Laussedat* construit le théodolithe photographique.

1890. — *Green*, *Cross* et *Bevan* imaginent la diazotypie.

1891. — *Hauff* brevète comme développateur le sulfate de méthylparamidophénol sous le nom de métol.

1891. — *Lumière* frères brevètent les plaques anti-halo avec couche colorée entre verre et émulsion.

1891. — *Ducos du Hauron* invente les anaglyphes.

1891. — *Lippmann* présente à l'Académie des Sciences un spectre solaire obtenu par la méthode interférentielle.

1891. — *Lumière* frères préconisent l'emploi du paramidophénol comme révélateur énergique et publient leur procédé de photozincographie en taille douce.

1892. — Premiers essais de photochromie par décoloration par *Lumière* frères.

1892, — *Hauff* brevète en Allemagne le diamidophénol sous le nom d'amidol tandis que les frères *Lumière* fabriquent ce même produit en France.

1893. — *Edison* invente le kinétoscope.

1893. — *Lumière* frères donnent la théorie complète de la fonction développatrice dans la série aromatique et brevètent la plupart des révélateurs organiques.

1895. — *Lumière* frères présentent à l'Académie des sciences leurs épreuves trichromes obtenues par le procédé à la colle forte.

1896. — *Röntgen* découvre les rayons X.

1896. — Les frères *Lumière* inventent le cinématographe.

1896. — *Eder* et *Valenta* photographient le spectre de l'Argon.

1896. — *Lanchester* imagine la photochromie par dispersion spectrale.

1899. — *Wood* invente la chromophotographie à l'aide des réseaux de diffraction.

1900. — Invention du Photorama par *Lumière* frères.

1902. — *Neuhauss* et *Worel* (*Karl*) modifient la photochromie par décoloration.

1903. — *Rheinberg* invente la chromophotographie par dispersion spectrale ignorant les travaux de Lanchester.

1903. — Premier brevet relatif aux plaques Autochromes *Lumière*.

1904. — Communication des frères *Lumière* à l'Académie des sciences au sujet de leur procédé autochrome.

1905. — *Lippmann* fixe ses images interférentielles,

1906. — *Korn* reproduit par son procédé de téléphotographie électrique le portrait du prince régent de Bavière.

1907. — Le 7 juin les frères *Lumière* mettent en vente sons le nom de plaques autochromes, les premières plaques sensibles permettant aux amateurs de reproduire les objets avec leurs couleurs naturelles.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

—

Adeline (Jules). *Les arts de reproduction vulgarisés.* Paris (vers 1903), Quentin, in-8.

Alker. V. Geymet.

Aubert (L.). *La photographie de l'Invisible. Les Rayons X.* Paris, 1898. Schleicher, frères (Livres d'or de la Science), in-16.

Berget (Alphonse). *Photographie des couleurs par la méthode interférentielle de M. Lippmann.* Paris, 1891, in-18.

Bonnet (G.). *Manuel de phototypie.* Paris, 1889 Gauthier-Villars, in-18.

Braun (G. et Ad. fils). *Dictionnaire de chimie photographique.* Paris, 1904. Gauthier-Villars, in-8.

Brewster. *Manuel d'optique,* (traduit par Vergnaud). Paris, 1833. Encyclopédie Roret, in-18, 2 vol.

Bureau des longitudes. 1. *Annuaire pour 1907.* Paris, 1907. Gauthier-Villars, in-16.

— 2. *Annuaire pour 1908.* Paris, 1908. Gauthier-Villars, in-16.

Courrèges (A.). *Impression des épreuves sur papiers divers.* Paris, 1898. Gauthier-Villars, in-18.

Coustet (Ernest). *La photographie des couleurs,* 2e mille. Paris, 1907. Bibliothèqne Larousse, in-8.

Daguerre. *Historique et description des procédés du Daguérrotype et du Diorama.* Paris, 1839. Susse, frères, in-16.

Dewey (Melvil). *Decimal Classification and relative index.* Boston, 1894. Library Bureau, in-8.

Ducos du Hauron (Alcide). *La Triplice photographique des couleurs et l'imprimerie.* Paris, 1897. Gauthier-Villars, in-18.

Ernault (Armand). V. Niewenglowski.

Fabre (Charles). 1. *Traité encyclopédique de Phothographie.* Paris. 1889-91. Gauthier-Villars, 4 vol., in-8.

— 2. *Premier supplément A.* Paris, 1892. Gauthier-Villars, in-8

— 3. *Deuxième supplément B.* Paris, 1897. Gauthier-Villars, in-8.

— 4. *Troisième supplément C.* Paris, 1902. Gauthier-Villars, in-8.

— 5, *Quatrième supplément D.* Paris, 1906. Gauthier-Villars, in-8.

Ferret (l'abbé J.). V. Roux.

Fourtier (H.). — *Les lumières artificielles en photographie*. Paris, 1895. Gauthier-Villars, in-8.

Geymet et Alker. *Gravure héliographique. Traité pratique*. Paris, 1870. Leiber, 13, rue de Seine, in-18.

Girard (Aimé). *Chapitre Photographie in Traité de chimie de Pelouze et Frémy*. Paris, 1865. Masson, in-8.

Gossin (H.). *La Photographie, son histoire, ses procédés, ses applications*. Paris, F. Alcan (Bibliothèque utile), in-32.

Guerronnan (Anthonny). *Dictionnaire synonymique des mots techniques et scientifiques employés en photographie*. Paris, 1895. Gauthier-Villars, in-8.

Hubl (Le Baron). V. Pizzighelli.

Institut de Bibliographie. *Manuel du répertoire bibliographique universelle*. Bruxelles, 1905. Institut international de bibliographie, in-8.

Londe (Albert). *La Photographie médicale*. Paris, 1893. Gauthier-Villars, in-8.

Lumière (Auguste et Louis). 1. *La Photographie. Les Appareils et leurs usages* (Bibliothèque Philippon). Paris, 1892. Gauthier-Villars, in-18.

— 2. *La Photographie. Développement et tirage* (Bibliothèque Philippon). Paris, 1892. Gauthier-Villars, in-18.

— 3. *Les développateurs organiques en photographie et le paramidophénol*. Paris, 1893. Gauthier-Villars, in-18.

— 4. *Résumé des travaux publiés par* Lyon, 1906. Léon Sézanne, in-8.

— 5, *Agenda Lumière*. Paris, 1905, Gauthier-Villars, in-16.
Paris, 1906, — — —
Paris, 1907, — — —
Paris, 1908, — — —

Marey (E.-J.). *Nouveau développement de la Chronophotographie*. Paris, 1897. Imprimerie Nationale, in-8.

Moessard (P.). *Le Cylindrographe topographique*. Paris, 1889. Gauthier-Villars, in-18.

Monckhoven (D.-V.). *Traité général de Photographie* (4e édition). Paris, 1865. Victor Masson, in-8.

Niewenglowski (Gaston-Henri) et Ernault (Armand). *La photogra-*

phie directe des couleurs par le procédé Gabriel Lippmann. Paris, 1895. Société d'édition scientifique, in-16.

PABST. *La Photographie* (Encyclopédie chimique). Paris, 1889. Vve Dunod, in-8.

PIZZIGHELLI (JOSEPH) et HUBL (Le Baron). *La Platinotypie* (traduit de l'allemand, par Henri Gauthier-Villars). Paris, 1883. Gauthier-Villars, in-16.

POITEVIN (A.). *Traité des impressions photographiques*, 2e édition. Paris, 1883. Gauthier-Villars, in-18.

QUESNEVILLE (Dr). *Moniteur Scientifique.* Paris, Dr Quesneville, 12, rue de Buci. Années 1876-1907.

RADAU (M.-R.). *La Photographie et ses applications scientifiques.* Paris, 1878. Gauthier-Villars, in-18.

ROUANET (ELIE). *La Photocollographie pratique.* Paris, Société générale d'édition, in-16.

ROUX (V.) et FERRET (l'abbé J.). *Traité pratique de Zincographie.* Paris, 1891. Gauthier-Villars, in-18.

SEYEWETZ (A.) 1. et SISLEY (P.). *Chimie des matières colorantes artificielles.* Paris, 1896. Masson et Cie, in-8.

— 2. *Le développement de l'image latente en photographie.* Paris, 1899. Gauthier-Villars, in-18.

SISLEY (P.). V. SEYEWETZ. 1.

VALICOURT (E. DE). *Nouveau manuel de Photographie sur métal, sur papier et sur verre.* Paris, 1851. Encyclopédie Roret, in-18.

VIDAL (LÉON). 1. *Traité pratique de Photographie au charbon.* Paris, 1877. Gauthier-Villars, in-18.

— 2. *La Photographie appliquée aux arts industriels de reproduction.* Paris, 1880. Gauthier-Villars, in-18.

— 3. *Traité pratique de photoglyptie.* Paris, 1881. Gauthier-Villars, in-18.

— 4. *Manuel pratique d'orthochromatisme.* Paris, 1891. Gauthiers-Villars, in-18.

VILLON (A.-M.). *Traité pratique de photogravure au mercure.* Paris, 1891. Gauthier-Villars, in-18.

VOGEL (H.). *La Photographie et la Chimie de la lumière.* Paris, 1876. Germer-Baillière, in-8.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

—

	Pages
Actinisme (833) . . .	203
Actinométrie (137.6). .	58
Affaiblisseur (023.6) . .	40
Affaiblissem^t Blanquart Evrard (023.6) . . .	41
Affaiblis. Eder et Toth (023.6)	41
Affaib. Farmer (023.6).	41
— Lumière (023,6).	41
— Namias (023.6).	42
— Schürer (023.6).	40
Agrandissement (813) .	197
Albertypie ((41) . . .	169
Amplificateurs (813) . .	198
Anaglyphes (84) . . .	210
Anthracotypie (321) . .	157
Anti-Halo (Plaques) (215.2)	115
Appareil Dialytique (813)	197
Artotypie (41)	171
Astrophotographie (77 : 52.3)	243
Autochromes (Plaques) (864)	238
Autocopiste (41) . . .	172
Autotypie (41). . . .	172
Azotypie (33)	160
Bain continuateur :	
Liesegang (023.6). . .	39
Lumière (023.6) . . .	39
Bain fixateur Meynier 023.7)	41
Camées photographiques (77)	195
Caséine argentique (215.9)	122
Catatypie (33)	160
Chambre noire (131). .	45
Chassis (131)	46
Chlorobromure d'argent (215.9)	121
Chromophotographie :	
— Directe (862) . . .	220
— Interférentielle (863).	224
— Par diffraction (863) .	227
— Superposition (864) .	228
— Juxtaposition (866) .	237
Chronophotographie (852)	211
Chrysoglyphie (721) . .	190
Cinématographie (855) .	214
Citrate d'argent (procédé) (215.4)	120
Collodiobromure d'argent (215.1). . . .	106
Collodiochlorure d'argent (215.3)	115

Pages
Collographie (41) . . . 169
Cuprotypie (217) . . . 126
Daguerréotype (211). . 70
Développement Balagny (023.4) 27
Développement Coventry (023.4) 20
Développ. Eder (023.4). 21
— Lumière (023.4) . . 21
Diazotypie (36) . . . 164
Emulsions (215) . . . 106
— Abney (215.1) (215.4) 110
— Bardy (215.1). . . 110
— Bennet (215.2) . . 112
— Carey Lea (215.1) . 107
— Chardon (215.1) . . 107
— Eder et Jonas (215.1). 110
— Eder et Pizzighelli (215.4) 118
— Gaudin (215.1) . . 106
— Henderson (215.2) . 113
— Lumière (215.2) 114
(215.4) 120
— Meyer (215.9). . . 121
— Monckhoven (215.2) 112
(215.3) 116
— Newton (215.1) . . 107
— Seely (215.3) . . . 116
— Szekely (215.2) . . 113
— Wall (215.3) . . . 117
— Warnecke (215.1) . 108
Ferrotypie (214.1) . . 96
Fixage (023.7). . . . 43
Fusil photographique (852) 212
Galvanographie (74) . . 191
Gélatinobromure d'argent (215.2) . . . 111

Pages
Gélatinochlorure d'argent (215.4) . . . 118
Gillotage (721) . . . 187
Gommonitrate d'argent (215.9) 121
Héliophotographie (77 : 52.37 246
Hélioplastie (75) . . . 192
Héliotypie (711) (721) (512) 176
Héliogravure (711.1). . 182
Hydrotypie (864) . . . 232
Ionium (833) 207
Kallitypie (216) . . . 125
Kinétographe (854) . . 213
Kinétoscope (854) . . 213
Lumières artificielles (144) 63
Mariotypie (33) . . . 159
Mélanochromoscope (864) 236
Mélanotypie (214.1) . . 96
Mercurographie (619) (711.4) (721.4). . . 180
Mésothorium (833) . . 208
Microphotographie (831). 199
Objectifs (135) . . . 48
Obturateurs (136). . . 56
Orthochromatisme (861). 216
Ozobrome (procédé) (33). 160
Ozotypie (33) 160
Panicographie (721) . . 187

Papiers (voyez procédés) :
Pellicules (152) . . . 68
Phonoscope (854). . . 214
Photochlorure d'argent (862) 222
Photochromie Vidal (864) 233

Pages

Photochromocollographie (48) 173
Photochromolithographie (58) 177
Photochromoplastographie (758) 195
Photochromoscope Ives (864) 233
Photochromotypographie (728) 190
Photochromozincographie (68). 181
Photocollographie (41). 169
Photoglyptie (75) . . . 194
Photoglyptographie (711) 182
Photogrammétrie (77 : 52.69) 251
Photolithographie (511). 174
Photométrie (137.6). . 59
Photoplastographie (75). 192
Photopoudre (144) . . 65
Photorama (813) . . . 198
Photosculpture (77) . . 195
Photostérie (77) 196
Phototachéomètre (77 : 52.69) 252
Phototélégraphie (832) . 203
Phototypographie (721). 186
Phototypie (41) (711) (721) 186
Photozincographie (611). 178
Pinachromie (864) . . 237
Pinatypie (864) . . . 296

Plaques (voyez procédés) :

Plaques autochromes (864) 238
— Souples Balagny (152) 68

Page

Polonium (833) . . . 207

Procédés :

— A la Coxine (023.4) . 26
— Amphitype (218) . . 127
— Archer (214.1). . . 96
— Artigues (311.1) . . 152
— Asser et Osborne (511). 174
— Aubrée et de Molard (212.2) 78
— Au charbon (31) . . 151
— Au chlorure d'argent (213.5) 93
— Au collodion uranique (246) 146
— Au ferroprussiate (221) 129
— Au gallate de fer (223) 132
— Au sélénium (29). . 150
— Aux émulsions (215). 106
— Aux sels d'argent (21) 70
— — Et albumine (213.1) 86
— — Et gélatine (213.1). 86
— — Sur argent réduit (212.1) 73
— — Sur collod. et album. (213.4). . . 90
— — Sur collod. et gélat. (213.4) 90
— Sur papier ciré (212.4) 81
— — humide (212.2) . 74
— — Pur (212) . . . 73
— — Sec (212.3). . . 79
— Aux sels Argent et Fer (216). 123
— — Chrôme (241). . 143
— — Cobalt (227) . . 136
— — Cuivre (217). . . 126
— — Etain (26) . . . 149

Pages
— — Iridium (236). . 142
— — Manganèse (225) . 135
— — Mercure (218). . 127
— — Molybdène (249) . 147
— — Or (234) . . . 141
— — Palladium (239) . 142
— — Platine (231) . . 137
— — Plomb (25) . . 148
— — Tunsgtène (249) . 147
— — Uranium (245) . 144
— — Vanadium (27) . 149
— Baldus (213.1). . . 87
— Bay (223) 134
— Bayard (212.1) (212.2) 73
(213.4) 91
— Belbèze (214 5) . . 102
— Bell (213.1) . . . 88
— Bertrand (213.6) . . 94
— Blanquart-Evrard. . 77
(212) (213.1) . . . 79
— Boivin (245) . . . 145
— Boussigues (212.2) . 76
— Brébisson (213.1). . 86
— Bullock (57) . . . 176
— Burnett et Niepce (245) 144
— Callitype (216). . . 124
— Calotype (212 1) . . 74
— Carbutt (213.4) . . 92
— Catalissisotype (216) . 123
— Chardon (214.6) . . 103
— Chromatype (241) . 143
— Chromocyanotype
(242). 144
— Chrysotype (221) . . 130
— Civiale (212.4). . . 83
— Clark (231). . . . 137
— Clouzard (213.4) . . 91
— Colas (223). . . . 133

Pages
— Collographique (41) . 169
— Cooper (213.6) . . 94
— Cyanotype (221) . . 130
— David (214.6) . . . 104
— Dawson (351) . . . 162
— De Caranza (212.4) . 83
— De la Noë (612) . . 179
— De Molard (213.1). . 87
(214.4) 100
— Despratz (214.3) . . 99
— Diazotypes (36) . . 164
— Draper (245) . . . 146
— Ducos du Hauron (864) 228
— Endemann (352) . . 163
— Energiatype (212.3) . 79
— Fargier (311.2) . . 155
— Ferrier (213.1) . . 88
— Fisch (221) (222) (223) 132
— Fothergill (214.5). . 102
— Fyfe (212.9) . . . 85
— Gaillard (212.4) . . 83
— Garneri (213.2) . . 89
— Garnier (711) . . . 183
— Garnier et Salmon
(321). 156
— Gaumé (213.4) . . 90
— Geoffray (212.4) . . 82
— Geymet (321) (511) . 157
— Glover (213.6). . . 94
— Godefroy (245) . . 145
— Greenlaw (212.3). . 81
— Gros (36) 166
— Guardabassi (218). . 128
— Hadow (213.1) . . 88
— Harris-Lake (218). . 129
— Harrisson (214.2). . 98
— Haugk (241) . . . 143
— Herschel (216). . . 123

Pages
— Hübl (232) 139
— Hunt (212.2) (212.3). 75
— James (611) . . . 178
— Kaiser (214.4). . . 100
— Koenig (864) . . . 237
— Kress (234). . . . 141
— Laborde (212.2) . . 77
— Lagrange (221) . . 130
— Lassaigne-Vérignon (212.1) 73
— Lavroff (41) . . . 172
— Lecson (212.5). . . 85
— Legray (212.2) (212.4) (213 1) (213.6) . . 77
— Lumière (215) (25) (711) (721) (864) . . 148
— Magny (214.5). . . 102
— Marion (325) (41). . 159
— Maugel (612) . . . 180
— Maxwell-Lyte (214.2) 98
— Mercier (213.6) (234) 141
— Merget (232) . . . 138
— Monckhoven (212.5) (213) (214) (216) . . 84
— Morris (214.6). . . 105
— Motileff (221) . . . 130
— Namias (864) . . . 235
— Nègre (721). . . . 190
— Newton (215.1) (511) 107
— Niepce de Saint-Victor (213.2) 89
— Obernetter (217) (321) (41) 126
— Pelegry (212.3) . . 80
— Pellet (222). . . . 131
— Pestcher et Mann (214.5) 102
— Phipson (223) . . . 132

Pages
— Photogénique (212.2) 76
— Pizzighelli (222) (321) 131
— Pizzighelli et Hübl (232). 139
— Poitevin (213) (214) (218) (311) (325) . . 86
— Regnault (214.6) . . 104
— Reiss (215.9) . . . 121
— Reynolds (351) . . 162
— Riesensahn (353) . . 164
— Robiquet et Dubosc (214.3) 99
— Rodriguez (611) . . 179
— Roussin (25) . . . 148
— Russell (214.4) (214.6) 100
— Saint-Florent (311) (862). 153
— Scamoni (74) . . . 192
— Schnauss (221) . . 130
— Schranck (57) . . . 177
— Sobacchi (321). . . 157
— Sutton (212.2) (214). 78
— Talbot (212.5) (711). 75
— Taupenot (214.5) . . 101
— Taylor (213.6). . . 94
— Tillard (212.4). . . 83
— Torvey (711) . . . 183
— Van Loo (232). . . 140
— Vérignon (212.9) . . 73
— Villain (353) . . . 163
— Warnecke (41) (75) . 173
— Waterhouse (41) (711) (511). 170
— West et Wedmore (221) 135
— Willis (232) (351) . 138
— Wothly (246) . . . 146
— Zerr (75) 194
Protolithographie (511) . 174

	Pages
Radioactivité (833) . .	206
Radiographie (833) . .	203
Radioplomb (833). . .	207
Radiothorium (833) . .	208
Radioscopie (834). . .	208
Radium (833)	207
Rayons α, β, γ (833). .	206
Rayons Cathodiques (833)	204
Rayons X (833) . . .	204
Réducteurs (023.6) . .	40
Renforçateurs (023.6) .	33
Renforcement (023.6) .	33
Réseaux typographiques (732)	191
Réseaux en Chromophotog. (863)	227
Révélateurs (023.4) . .	17
Revolver photographique (852)	211
— photogénique (144) .	66
Sélénéphotographie (77 : (52.33)	243
Sensitométrie (137.6) .	58
Simpsonotypie (215.3) .	115
Source de Lumière (144).	63
Stannotypie (75) . . .	194
Stéréomonoscope (84) .	210
Stéréoscopie (84 . .	209
Supports de pré, [illegible] (152)	67
Talbotypie (212.2 .	7[illegible]
Téléobjectifs (832 . .	200
Téléphot (832). . .	201
Téléphotographie (832).	200
Topogravure (612) (721).	187
Trames typographiques (732)	191
Triplice photographique (864)	233
Uranium (833). . . .	208
Virage auro-stannique (26)	149
Virages divers (023.5) .	28
Virage Namias (249) . .	147
— Au Tungstène (249).	147
— Au Vanadium (27) .	149
Woodburytypie (75) . .	193
Wothlytypie (246). . .	146
Zincographie (611) . .	178
— Lumière (711) (721).	184
— Gillot (721) . . .	186

TABLE SYSTÉMATIQUE DES MATIÈRES

—

Pages

INTRODUCTION. 1

CHAPITRE PREMIER

Opérations photographiques

(023.4) Développement 17
(023.5) Virage 28
(023.6) Renforcement et affaiblissement 33
(023.7) Fixage 43

CHAPITRE II

Matériel et appareils

(131) Chambres noires et accessoires 45
(135) Objectifs 48
(136) Obturateurs 56
(137.6) Photométrie 58
(144) Sources de Lumière 63
(152) Supports des préparations sensibles. 67

CHAPITRE III

Procédés photographiques aux sels métalliques

(211) Procédés aux sels d'argent sur métal 70
(212) Procédés aux sels d'argent sur papier pur ou avec encollage 73
(212.1) Procédé positif sur couche d'argent réduit 73

Pages

(212.2) Procédés sur papier humide 74
(212.3) Procédés sur papier sec 79
(212.4) Procédés sur papier ciré sec 81
(212.5) Procédés sur papier salé au chlorure d'argent. . . 84
(213) Procédés aux sels d'argent avec couche (autre que le collodion) sensibilisée par bains 86
(213.1) Procédés avec couche d'alumine ou de gélatine seule. 86
(213.2) Procédés avec d'autres substances seules 89
(213.3) Procédés avec albumine ou gélatine avec sucre, gomme, etc. 90
(213.4) Procédés avec albumine ou gélatine sur collodion . 90
(213.5) Procédés au chlorure d'argent sur papier albuminé . 93
(213.6) Procédés au chlorure d'argent sur papier encollé avec d'autres substances 93
(214) Procédés au Collodion 95
(214.1) Collodion humide 96
(214.2) Collodion conservé humide. 97
(214.3) Collodion sec sans préservateur 99
(214.4) Collodion sec avec préservateur 100
(214.5) Collodion albuminé 101
(214.6) Collodion bromuré 103
(214.7) Collodion argentique 105
(215) Procédés par émulsion aux sels d'argent 106
(215.1) Bromure d'argent et collodion 106
(215.2) Gélatinobromure d'argent 111
(215.3) Collodiochlorure d'argent 115
(215.4) Gélatinochlorure d'argent 118
(215.9) Autres procédés par émulsion. 120
(216) Procédés aux sels d'argent et de fer. 123
(217) Procédés aux sels de cuivre 126
(218) Procédés aux sels de mercure 127
(221) Procédés au ferroprussiate sur papier simple. . . . 129
(222) Procédés au ferroprussiate avec un colloïde 131
(223) Procédés au gallate de fer. 132
(224) Procédé au nitroprussiate. 135
(225) Procédés aux sels de manganèse 135
(227) Procédés aux sels de cobalt 136
(231) Procédés aux sels de platine par virage. 137

Pages
(232) Procédés aux sels de platine par développement . . . 138
(234) « aux sels d'or 141
(236) « aux sels d'iridium 142
(239) « aux sels de palladium 142
(241) « aux sels de chrome et de cuivre 143
(242) « aux sels de chrome et de fer 144
(245) « aux sels d'urane 144
(246) « aux sels d'urane avec collodion 146
(249) « aux sels de tungstène ou de molybdène . . 147
(25) « aux sels de plomb 148
(26) « aux sels d'étain 149
(27) « aux sels de vanadium 149
(29) « à base de sélénium 150

CHAPITRE IV

Procédés aux poudres et mixtions colorées.

(31) Procédés au charbon 151
(311.1) « sans transfert 151
(311.2) « simple transfert 154
(311.3) « double transfert 155
(321) Procédés par saupoudrage aux sels de chrôme . . . 156
(325) « « de fer 158
(33) « par imbibition 159
(35) « par teinture 162
(36) « diazotypes. 164

CHAPITRE V

Impressions photographiques

(41) Photocollographie 169
(48) Photochromocollographie 173
(51) Photolithographie 174
(58) Photochromolithographie 177
(61) Photozincographie 178
(68) Photochromozincographie 181
(71) Photoglyptographie 182

Pages
(72) Phototypographie 186
(728) Photochromotypographie 190
(74) Galvanographie 191
(75) Photoplastographie 192
(758) Photochromoplastographie 195
(77) Photosculpture 195

CHAPITRE VI

Applications proprement dites de la photographie

(813) Agrandissements 197
(831) Microphotographie 199
(832) Téléphotographie 200
(833) Radiographie 203
(84) Stéréoscopie 209
(852) Chronophotographie 211
(854) Kinétoscope 213
(855) Cinématographe. 214
(861) Orthochromatisme 216
(862) Chromophotographie directe 220
(863) Chromophotographie par effets interférentiels . . . 224
(864) Chromophotographie par superposition de 3 épreuves monochromes 228
(866) Chromophotographie par juxtaposition des éléments monochromes 237

CHAPITRE VII

Applications aux arts et aux Sciences

(77 : 4) La photographie et le droit 242
(77 : 52) La photographie et l'astronomie. 243
(77 : 52.69) « et la topographie 251
(77 : 53) « et la physique 252
(77 : 61) « et la médecine 253
(77 : 738) « et la céramique 254
Glossaire 255
Chronique photographique 309
Index biliographique 317

SAINT-AMAND (CHER). — IMPRIMERIE BUSSIÈRE.

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

Publiée sous la direction du Dr TOULOUSE,

Nous avons entrepris la publication, sous la direction générale de son fondateur, le Dr Toulouse, Directeur à l'École des Hautes-Études, d'une ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE de langue française dont on mesurera l'importance à ce fait qu'elle est divisée en 40 sections ou Bibliothèques et qu'elle comprendra environ 1 000 volumes. Elle se propose de rivaliser avec les plus grandes encyclopédies étrangères et même de les dépasser, tout à la fois par le caractère nettement scientifique et la clarté de ses exposés, par l'ordre logique de ses divisions et par son unité, enfin par ses vastes dimensions et sa forme pratique.

I

PLAN GÉNÉRAL DE L'ENCYCLOPÉDIE

Mode de publication. — l'*Encyclopédie* se composera de monographies scientifiques, classées méthodiquement et formant dans leur enchaînement un exposé de toute la science. Organisée sur un plan systématique, cette Encyclopédie, tout en évitant les inconvénients des Traités, — massifs, d'un prix global élevé, difficiles à consulter, — et les inconvénients des Dictionnaires, — où les articles scindés irrationnellement, simples chapitres alphabétiques, sont toujours nécessairement incomplets, — réunira les avantages des uns et des autres.

Du Traité, l'*Encyclopédie* gardera la supériorité que possède un

*

ensemble complet, bien divisé et fournissant sur chaque science tous les enseignements et tous les renseignements qu'on en réclame. Du Dictionnaire, l'*Encyclopédie* gardera les facilités de recherches par le moyen d'une table générale, l'*Index* de l'*Encyclopédie*, qui paraîtra dès la publication d'un certain nombre de volumes et sera réimprimé périodiquement. L'*Index* renverra le lecteur aux différents volumes et aux pages où se trouvent traités les divers points d'une question.

Les éditions successives de chaque volume permettront de suivre toujours de près les progrès de la science. Et c'est par là que s'affirme la supériorité de ce mode de publication sur tout autre. Alors que, sous sa masse compacte, un traité, un dictionnaire ne peut être réédité et renouvelé que dans sa totalité et qu'à d'assez longs intervalles, inconvénients graves qu'atténuent mal des suppléments et des appendices, l'*Encyclopédie scientifique*, au contraire, pourra toujours rajeunir les parties qui ne seraient plus au courant des derniers travaux importants. Il est évident, par exemple, que si des livres d'algèbre ou d'acoustique physique peuvent garder leur valeur pendant de nombreuses années, les ouvrages exposant les sciences en formation, comme la chimie physique, la psychologie ou les technologies industrielles, doivent nécessairement être remaniés à des intervalles plus courts.

Le lecteur appréciera la souplesse de publication de cette *Encyclopédie*, toujours vivante, qui s'élargira au fur et à mesure des besoins dans le large cadre tracé dès le début, mais qui constituera toujours, dans son ensemble, un traité complet de la Science, dans chacune de ses sections un traité complet d'une science, et dans chacun de ses livres une monographie complète. Il pourra ainsi n'acheter que telle ou telle section de l'*Encyclopédie*, sûr de n'avoir pas des parties dépareillées d'un tout.

L'*Encyclopédie* demandera plusieurs années pour être achevée ; car pour avoir des expositions bien faites, elle a pris ses collaborateurs plutôt parmi les savants que parmi les professionnels de la rédaction scientifique que l'on retrouve généralement dans les œuvres similaires. Or les savants écrivent peu et lentement : et il est préférable de laisser temporairement sans attribution certains ouvrages plutôt que de les confier à des auteurs insuffisants. Mais cette lenteur et ces vides ne présenteront pas d'inconvénients, puisque chaque

livre est une œuvre indépendante et que tous les volumes publiés sont à tout moment réunis par l'*Index* de l'*Encyclopédie*. On peut donc encore considérer l'Encyclopédie comme une librairie, où les livres soigneusement choisis, au lieu de représenter le hasard d'une production individuelle, obéiraient à un plan arrêté d'avance, de manière qu'il n'y ait ni lacune dans les parties ingrates, ni double emploi dans les parties très cultivées.

Caractère scientifique des ouvrages. — Actuellement, les livres de science se divisent en deux classes bien distinctes : les livres destinés aux savants spécialisés, le plus souvent incompréhensibles pour tous les autres, faute de rappeler au début des chapitres les connaissances nécessaires, et surtout faute de définir les nombreux termes techniques incessamment forgés, ces derniers rendant un mémoire d'une science particulière inintelligible à un savant qui en a abandonné l'étude durant quelques années ; et ensuite les livres écrits pour le grand public, qui sont sans profit pour des savants et même pour des personnes d'une certaine culture intellectuelle.

L'*Encyclopédie scientifique* a l'ambition de s'adresser au public le plus large. Le savant spécialisé est assuré de rencontrer dans les volumes de sa partie une mise au point très exacte de l'état actuel des questions ; car chaque Bibliothèque, par ses techniques et ses monographies, est d'abord faite avec le plus grand soin pour servir d'instrument d'études et de recherches à ceux qui cultivent la science particulière qu'elle présente, et sa devise pourrait être : *Par les savants, pour les savants*. Quelques-uns de ces livres seront même, par leur caractère didactique, destinés à servir aux études de l'enseignement secondaire ou supérieur. Mais, d'autre part, le lecteur non spécialisé est certain de trouver, toutes les fois que cela sera nécessaire, au seuil de la section, — dans un ou plusieurs volumes de généralités, — et au seuil du volume, — dans un chapitre particulier, — des données qui formeront une véritable introduction le mettant à même de poursuivre avec profit sa lecture. Un vocabulaire technique, placé, quand il y aura lieu, à la fin du volume, lui permettra de connaître toujours le sens des mots spéciaux.

II
ORGANISATION SCIENTIFIQUE

Par son organisation scientifique, l'*Encyclopédie* paraît devoir offrir aux lecteurs les meilleures garanties de compétence. Elle est divisée en Sections ou Bibliothèques, à la tête desquelles sont placés des savants professionnels spécialisés dans chaque ordre de sciences et en pleine force de production, qui, d'accord avec le Directeur général, établissent les divisions des matières, choisissent les collaborateurs et acceptent les manuscrits. Le même esprit se manifestera partout : éclectisme et respect de toutes les opinions logiques, subordination des théories aux données de l'expérience, soumission à une discipline rationnelle stricte ainsi qu'aux règles d'une exposition méthodique et claire. De la sorte, le lecteur, qui aura été intéressé par les ouvrages d'une section dont il sera l'abonné régulier, sera amené à consulter avec confiance les livres des autres sections dont il aura besoin, puisqu'il sera assuré de trouver partout la même pensée et les mêmes garanties. Actuellement, en effet, il est, hors de sa spécialité, sans moyen pratique de juger de la compétence réelle des auteurs.

Pour mieux apprécier les tendances variées du travail scientifique adapté à des fins spéciales, l'*Encyclopédie* a sollicité, pour la direction de chaque Bibliothèque, le concours d'un savant placé dans le centre même des études du ressort. Elle a pu ainsi réunir des représentants des principaux Corps savants, Établissements d'enseignement et de recherches de langue française :

Institut.
Académie de Médecine.
Collège de France.
Muséum d'Histoire naturelle.
École des Hautes-Études.
Sorbonne et École normale.
Facultés des Sciences.
Facultés des Lettres.
Facultés de médecine.
Instituts Pasteur.
Ecole des Ponts et Chaussées.
École des Mines.
Ecole Polytechnique.
Conservatoire des Arts et Métiers.
École d'Anthropologie.
Institut National agronomique.
École vétérinaire d'Alfort.
École supérieure d'Électricité.
École de Chimie industrielle de Lyon.
École des Beaux-Arts.
École des Sciences politiques.
Observatoire de Paris.
Hôpitaux de Paris.

III
BUT DE L'ENCYCLOPÉDIE

Au XVIIIe siècle, « l'Encyclopédie » a marqué un magnifique mouvement de la pensée vers la critique rationnelle. A cette époque, une telle manifestation devait avoir un caractère philosophique. Aujourd'hui, l'heure est venu de renouveler ce grand effort de critique, mais dans une direction strictement scientifique ; c'est là le but de la nouvelle *Encyclopédie*.

Ainsi la science pourra lutter avec la littérature pour la direction des esprits cultivés, qui, au sortir des écoles, ne demandent guère de conseils qu'aux œuvres d'imagination et à des encyclopédies où la science a une place restreinte, tout à fait hors de proportion avec son importance. Le moment est favorable à cette tentative ; car les nouvelles générations sont plus instruites dans l'ordre scientifique que les précédentes. D'autre part la science est devenue, par sa complexité et par les corrélations de ses parties, une matière qu'il n'est plus possible d'exposer sans la collaboration de tous les spécialistes, unis là comme le sont les producteurs dans tous les départements de l'activité économique contemporaine.

A un autre point de vue, l'*Encyclopédie*, embrassant toutes les manifestations scientifiques, servira comme tout inventaire à mettre au jour les lacunes, les champs encore en friche ou abandonnés, — ce qui expliquera la lenteur avec laquelle certaines sections se développeront, — et suscitera peut-être les travaux nécessaires. Si ce résultat est atteint, elle sera fière d'y avoir contribué.

Elle apporte en outre une classification des sciences et, par ses divisions, une tentative de mesure, une limitation de chaque domaine. Dans son ensemble, elle cherchera à refléter exactement le prodigieux effort scientifique du commencement de ce siècle et un moment de sa pensée, en sorte que dans l'avenir elle reste le document principal où l'on puisse retrouver et consulter le témoignage de cette époque intellectuelle.

On peut voir aisément que l'*Encyclopédie* ainsi conçue, ainsi réalisée, aura sa place dans toutes les bibliothèques publiques, universitaires et scolaires, dans les laboratoires, entre les mains des savants, des industriels et de tous les hommes instruits qui veulent se tenir

au courant des progrès, dans la partie qu'ils cultivent eux-mêmes ou dans tout le domaine scientifique. Elle fera jurisprudence, ce qui lui dicte le devoir d'impartialité qu'elle aura à remplir.

Il n'est plus possible de vivre dans la société moderne en ignorant les diverses formes de cette activité intellectuelle qui révolutionne les conditions de la vie ; et l'interdépendance de la science ne permet plus aux savants de rester cantonnés, spécialisés dans un étroit domaine. Il leur faut, — et cela leur est souvent difficile, — se mettre au courant des recherches voisines. A tous, l'*Encyclopédie* offre un instrument unique dont la portée scientifique et sociale ne peut échapper à personne.

IV

CLASSIFICATION DES MATIÈRES SCIENTIFIQUES

La division de l'*Encyclopédie* en Bibliothèques a rendu nécessaire l'adoption d'une classification des sciences, où se manifeste nécessairement un certain arbitraire, étant donné que les sciences se distinguent beaucoup moins par les différences de leurs objets que par es divergences des aperçus et des habitudes de notre esprit. Il se produit en pratique des interpénétrations réciproques entre leurs domaines, en sorte que, si l'on donnait à chacun l'étendue à laquelle il peut se croire en droit de prétendre, il envahirait tous les territoires voisins ; une limitation assez stricte est nécessitée par le fait même de la juxtaposition de plusieurs sciences.

Le plan choisi, sans viser à constituer une synthèse philosophique des sciences, qui ne pourrait être que subjective, a tendu pourtant à échapper dans la mesure du possible aux habitudes traditionnelles d'esprit, particulièrement à la routine didactique, et à s'inspirer de principes rationnels.

Il y a deux grandes divisions dans le plan général de l'*Encyclopédie ;* d'un côté les sciences pures, et, de l'autre, toutes les technologies qui correspondent à ces sciences dans la sphère des applications. A part et au début, une Bibliothèque d'introduction générale est

consacrée à la philosophie des sciences (histoire des idées directrices, logique et méthodologie).

Les sciences pures et appliquées présentent en outre une division générale en sciences du monde inorganique et en sciences biologiques. Dans ces deux grandes catégories, l'ordre est celui de particularité croissante, qui marche parallèlement à une rigueur décroissante. Dans les sciences biologiques pures enfin, un groupe de sciences s'est trouvé mis à part, en tant qu'elles s'occupent moins de dégager des lois générales et abstraites que de fournir des monographies d'êtres concrets, depuis la paléontologie jusqu'à l'anthropologie et l'ethnographie.

Étant donnés les principes rationnels qui ont dirigé cette classification, il n'y a pas lieu de s'étonner de voir apparaître des groupements relativement nouveaux, une biologie générale, — une physiologie et une pathologie végétales, distinctes aussi bien de la botanique que de l'agriculture, — une chimie physique, etc.

En revanche, des groupements hétérogènes se disloquent pour que leurs parties puissent prendre place dans les disciplines auxquelles elles doivent revenir. La géographie, par exemple, retourne à la géologie, et il y a des géographies botanique, zoologique, anthropologique, économique, qui sont étudiées dans la botanique, la zoologie, l'anthropologie, les sciences économiques.

Les sciences médicales, immense juxtaposition de tendances très diverses, unies par une tradition utilitaire, se désagrègent en des sciences ou des techniques précises ; la pathologie, science de lois, se distingue de la thérapeutique ou de l'hygiène qui ne sont que les applications des données générales fournies par les sciences pures, et à ce titre mises à leur place rationnelle.

Enfin, il a paru bon de renoncer à l'anthropocentrisme qui exigeait une physiologie humaine, une anatomie humaine, une embryologie humaine, une psychologie humaine. L'homme est intégré dans la série animale dont il est un aboutissant. Et ainsi, son organisation, ses fonctions, son développement s'éclairent de toute l'évolution antérieure et préparent l'étude des formes plus complexes des groupements organiques qui sont offertes par l'étude des sociétés.

On peut voir que, malgré la prédominance de la préoccupation pratique dans ce classement des Bibliothèques de l'*Encyclopédie scientifique*, le souci de situer rationnellement les sciences dans leurs

rapports réciproques n'a pas été négligé. Enfin il est à peine besoin d'ajouter que cet ordre n'implique nullement une hiérarchie, ni dans l'importance ni dans les difficultés des diverses sciences. Certaines, qui sont placées dans la technologie, sont d'une complexité extrême, et leurs recherches peuvent figurer parmi les plus ardues.

Prix de la publication. — Les volumes, illustrés pour la plupart, seront publiés dans le format in-18 jésus et cartonnés. De dimensions commodes, ils auront 400 pages environ, ce qui représente une matière suffisante pour une monographie ayant un objet défini et important, établie du reste selon l'économie du projet qui saura éviter l'émiettement des sujets d'exposition. Le prix étant fixé uniformément à 5 francs, c'est un réel progrès dans les conditions de publication des ouvrages scientifiques, qui, dans certaines spécialités, coûtent encore si cher.

TABLE DES BIBLIOTHÈQUES

Directeur : Dr TOULOUSE, Directeur de Laboratoire à l'École des Hautes-Études.

Secrétaire général : H. PIÉRON, agrégé de l'université.

Directeurs des Bibliothèques :

1. *Philosophie des Sciences.* P. Painlevé, de l'Institut, professeur à la Sorbonne.

I. Sciences pures

A. **Sciences mathématiques :**

2. *Mathématiques* . . . J. Drach, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Toulouse.
3. *Mécanique* . . . . J. Drach, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Toulouse.

B. **Sciences inorganiques :**

4. *Physique.* . . . . . A. Leduc, professeur adjoint de physique à la Sorbonne.
5. *Chimie physique* . . . J. Perrin, chargé de cours à la Sorbonne.
6. *Chimie* . . . . . A. Pictet, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Genève.
7. *Astronomie et Physique céleste* . . . . . J. Mascart, astronome adjoint à l'Observatoire de Paris.
8. *Météorologie.* . . . . B. Brunhes, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Clermont-Ferrand, directeur de l'Observatoire du Puy-de-Dôme.
9. *Minéralogie et Pétrographie.* . . . . A. Lacroix, de l'Institut, professeur au Muséum d'Histoire naturelle.
10. *Géologie* . . . . . M. Boule, professeur au Muséum d'Histoire naturelle.
11. *Océanographie physique* . . . . . J. Richard, directeur du Musée Océanographique de Monaco.

C. Sciences biologiques normatives :

12. *Biologie*	A. *Biologie générale* .	M. Caullery, professeur adjoint à la Sorbonne.
	B. *Océanographie biologique*	J. Richard, directeur du Musée Océanographique de Monaco.
13. *Physique biologique* .		A. Imbert, professeur à la Faculté de Médecine de l'Université de Montpellier.
14. *Chimie biologique* . .		G. Bertrand, chargé de cours à la Sorbonne.
15. *Physiologie et Pathologie végétales* . . .		L. Mangin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle.
16. *Physiologie*		J.-P. Langlois, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris.
17. *Psychologie*		E. Toulouse, directeur de Laboratoire à l'École des Hautes-Études, médecin en chef de l'asile de Villejuif.
18. *Sociologie*		G. Richard, professeur à la Faculté des Lettres de l'Université de Bordeaux.

---

19. *Microbiologie et Parasitologie*		A. Calmette, professeur à la Faculté de Médecine de l'Université, directeur de l'Institut Pasteur de Lille.
20. *Pathologie.*	A. *Patholog. médicale* .	M. Klippel, médecin des Hôpitaux de Paris.
	B. *Neurologie* . . .	E. Toulouse, directeur de Laboratoire à l'École des Hautes-Études, médecin en chef de l'asile de Villejuif.
	C. *Path. chirurgicale* .	L. Picqué, chirurgien des Hôpitaux de Paris.

D. Sciences biologiques descriptives :

21. *Paléontologie* . . .		M. Boule, professeur au Muséum d'Histoire naturelle.
22. *Botanique.*	A. *Généralités et phanérogames* . .	H. Lecomte, professeur au Muséum d'Histoire naturelle.
	B. *Cryptogames.* . .	L. Mangin, professeur au Muséum d'Histoire naturelle.

23. *Zoologie*	G. Loisel, directeur de Laboratoire à l'École des Hautes-Études.
24. *Anatomie et Embryologie*	G. Loisel, directeur de Laboratoire à l'École des Hautes-Études.
25. *Anthropologie et Ethnographie*.	G. Papillault, directeur-adjoint du Laboratoire d'Anthropologie à l'Ecole des Hautes Etudes, professeur à l'École d'Anthropologie.
26. *Economie politique* . .	D. Bellet, secrétaire perpétuel de la Société d'Economie politique, professeur à l'École des Sciences politiques.

II. Sciences appliquées

A. Sciences mathématiques :

7. *Mathématiques appliquées*	M. d'Ocagne, professeur à l'École des Ponts et Chaussées, répétiteur à l'École polytechnique.
28. *Mécanique appliquée et génie*	M. d'Ocagne, professeur à l'École des Ponts et Chaussées, répétiteur à l'École polytechnique.

B. Sciences inorganiques :

29. *Industries physiques* .	H. Chaumat, sous-directeur de l'École supérieure d'Électricité de Paris.
30. *Photographie* . . .	A. Seyewetz, sous-directeur de l'École de Chimie industrielle de Lyon.
31. *Industries chimiques* .	J Derôme, professeur agrégé de Physique au collège Chaptal, inspecteur des Établissements classés.
32. *Géologie et minéralogie appliquées*	L. Cayeux, professeur à l'Institut national agronomique, professeur de géologie à l'École des Mines.
33. *Construction*	J. Pillet, professeur au Conservatoire des Art et Métiers et à l'École des Beaux-Arts.

C. Sciences biologiques :

34. *Industries biologiques* .	G. Bertrand, chargé de cours à la Sorbonne.
35. *Botanique appliquée et agriculture*. . . .	H. Lecomte, professeur au Muséum d'Histoire naturelle.
36. *Zoologie appliquée*. .	R. Baron, professeur à l'École vétérinaire d'Alfort.

37. *Thérapeutique générale et pharmacologie* . .	G. Pouchet, membre de l'Académie de médecine, professeur à la Faculté de Médecine de l'Université de Paris.
38. *Hygiène et médecine publiques*	A. Calmette, professeur à la Faculté de Médecine de l'Université, directeur de l'Institut Pasteur de Lille.
39. *Psychologie appliquée.*	E. Toulouse, directeur de Laboratoire à l'École des Hautes-Études, médecin en chef de l'asile de Villejuif.
40. *Sociologie appliquée* .	Th. Ruyssen, professeur à la Faculté des Lettres de l'Université de Bordeaux.

M. Albert Maire, bibliothécaire à la Sorbonne, est chargé de l'*Index* de l'Encyclopédie scientifique.

Saint Amand (Cher) — Imprimerie Bussière.

BOSTON PUBLIC LIBRARY
3 9999 05259 168 0